یوں دکھائی دیتے ہیں کہ ایک تاریک کمرہ میں کسی باریک درز سے آفتاب کی شعاعوں کو آنے دیں اور تین چار گز کے فاصلہ سے ایک فلنٹ گلاس کے منشور (منشور زجاجی) کے کنارہ کو درز کے کنارہ کے متوازی رکھکر شعاعوں کو دیکھیں تو تاریک و نازک خطوط سیاہ متوازی منشور کے کنارہ کے نظر آئینگے اور اُنکے درمیان فاصلہ غیر مساوی ہوگا۔ ۱۸۰۲ء میں اول اول ان سیاہ خطوں کو وولسٹن صاحب نے دیکھا تھا۔ مگر میونخ میں فن مناظر کے بڑے نامی فرون ہوفر صاحب تھے۔ اُنھوں نے ان تاریک خطوں کے حال کو خوب روشن کیا اُنکا نقشہ بنایا اور اُنہوں نے ان خطوں پر حروف ا و لا و ب و س و ی و ب و ف و ح و حہ مقرر کئے اسیواسطے یہ خطوط فرون ہوفر خطوط کہلاتے ہیں شکل ۴۶ کی اول حصہ میں سرخ رنگ کے سرے کی طرف سیاہ خط اور اُسکے بیچ میں ب ہی س سرخ رنگ میں ہی لیکن زیادہ تر نزدیک نارنجی رنگ میں ہے ی زرد رنگ میں ہی ف وہاں ہی جہاں سبز رنگ نیلگوں رنگ میں بدلتا ہی ح نیلے آسمانی رنگ میں ہے حہ بنفشئی رنگ میں سوا انکے اور خاص خط جیسے د سرخ رنگ اور ت سبز رنگ سورج کی روشنی کے لئے تو یہ خطوط محدود اور معین ہو گئے ہیں۔ مگر مصنوعی روشنیوں اور ستاروں کی روشنیوں میں ان سیاہ خطوط کے مقامات اضافی مختلف ہوتے ہیں۔ برقی روشنی میں بجائے سیاہ خطوں کے روشن خط ہوتے ہیں اور رنگین شعلوں میں یعنی جنمیں خاص کیمیائی کے بخارات اٹھائے جاتے ہیں انمیں سیاہ خطوں کے بجائے نہایت منور روشن خط ہوتے ہیں مختلف چیزوں میں مختلف طرح کے ہوتے ہیں +

(۲۷) طیف کی تحلیل

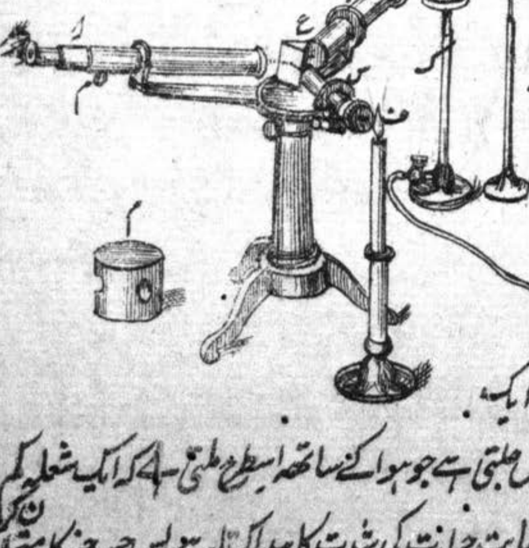
سب سے اول ہرشل صاحب نے رنگین شعلوں کی اس خاصیت کو دریافت کیا کہ شعلہ میں اشیا کی بخار انگیزی بہت ہی نازک وسائل ہے اس امر کی تحقیق کے لئے کی جاتی ہی کہ ہم خاص اجزا کو ان رنگوں سے پہچان جاتے ہیں جو وہ طیف کی خاص حصوں میں پیدا کرتے ہیں ۱۸۳۴ء میں فوکس ٹالبوٹ نے یہ رائے اپنی ظاہر کی کہ کسی شی کے نہایت چھوٹے اجزا کے تحقیق کرنے کا غالباً

ناژک ذریعہ تحلیل ضیا کا ہے۔ اور دو محققوں نے ان خطوں کے مشاہدہ پر ایک ترکیب کو مبنی کیا جسّے
تحلیل خوب ہوتی ہے۔ اُنھوں نے تحقیق کیا کہ ایک ہی دہات کے نمک جب کبھی شعلہ میں رکھے جائیں
ہمیشہ ایسے خطوط پیدا کرتے ہیں جو رنگ میں اور مقام میں ہمیشہ ایک ہی ہوتے ہیں مگر مختلف
دہاتوں کے لئے یہ خطوط مختلف رنگ کے مختلف مقام کے مختلف تعداد کے ہوتے ہیں۔ پس اسلئے
خواہ کیسی ہی چھوٹی مقدار کسی دہات کی ہو اُسکا وجود اِس ترکیب سے معلوم ہو جاتا ہے۔
غرض جہاں اور تحلیل کی ترکیبیں تھیں انمیں یہ نئی ترکیب تحلیل کی اور اضافہ ہوئی اسکو
تحلیل طیفی کہتے ہیں۔

(۷۳) سپکٹروسکوپ (طیف آزما)

کرچ ہوف صاحب اور بن سن صاحب نے طیف کی مطالعہ کے لئے یہ آلہ ایجاد کیا ہے جسکا بیان نیچے
ہوتا ہے اور اسکا نام سپکٹروسکوپ (طیف آزما) رکھا گیا ہے۔ اِسکی ایک صورت شکل ۶۶ میں
بنی ہوئی ہے۔ اِس آلہ میں تین دوربینیں ایک ہی مشترک بیٹھک پر لگی ہوئی ہیں اور ان تینوں
کے محوروں کا انضمام ایک منشور (پرزم) ع کی طرف ہوتا ہے جو فلنٹ گلاس کا بنا ہوا ہے

(۶۶)



دوربین آ وہ ہے جسکے اندر سے
طیف (سپیکٹرم) کو دیکھتے ہیں
اسکو فوکس پہ بذریعہ پیچ م کے
لگاتے ہیں۔ دوربین ب میں
ایک سلٹ (درز) ہے جسکے
چوڑان کو ہم بذریعہ پیچ ق
کے باقاعدہ کر سکتے ہیں۔ ک ایک
بن سن برنر ہے جسمیں کوئلہ کی گاس جلتی ہے جو ہوا کے ساتھ اسطرح ملتی ہے کہ ایک شعلہ کم
روشنی کا یا بالکل نہ روشنی کا مگر نہایت حرارت کی شدت کا پیدا کرتا ہے۔ پس جب چیز کا امتحان کرنا

منظور ہوتا ہی اُسکو کیا جامد حالت مین یا گھولے کی صورت میں ایک پلے ٹی نم کے تار میں اس کے سہارے پر رکھتے ہیں پس اسطرح اس شی مین بہ نسبت شدت حرارت کے بخارات اُٹھنے لگتے ہیں اور شعلے میں رنگ پیدا ہو جاتا ہی پس اس شعلہ سے جو شعاعیں نکلتی ہیں وہ دوربین کی درز میں اور نظام عدسیات میں گذر کرکے جو وہ نکلتی ہیں تو وہ متوازی مجموعہ اشعہ ہوتا ہی جو پرزم (منشور) ع پر پڑتا ہے پس یہاں اپنیں انکسار ہوکر انخلال ہوتا ہی اور منشوری طیف پیدا ہوتا ہے اب ٹیلس کوپ (دوربین) میں طیف کی ایک اصلی اور معکوس شبیہ ناظر دیکھتا ہی۔ اب ٹکیس کوپ (دوربین) س کی جدا ہی خدمت ہی اسمیں ایک اسکیل مسکیر میٹرک (ایسا پیمانہ جسکے نہایت چھوٹی البعاد ناپ جائیں) گلاس فوٹوگراف کیے ہوتا ہی وہ تاریک مین (گروند) پر سفید ہوتا ہے جب شمع کی روشنی سکیل پر ا لنز میں س پر گذرتی ہے تو متوازی شعاعیں پرزم (منشور) ع کے رخ پر پڑتی ہیں اور وہ یہاں ا کی ادب جیکٹ گلاس پر منعکس ہوتی ہیں اسطرح سے طیف اور سکیل دونو کو ایک ہی وقت ناظر دیکھتا ہے تو وہ نہایت درستی سے خطوط طیفی کے اضافی فاصلونکو ناپ لیتا ہی۔ م ایک [illegible] کی ٹوپی ہے جسمیں تین سوراخ ہیں جو منشور کو اس طرح ڈھانکتی ہے کہ وہ روشنیوں کے تلون کو خارج کر دیتی ہے +

(۴۷) سپکٹر سکوپ کے تجربے +

صفحہ ۹۳ میں جو شکلیں اول اور دوم سوم چہارم پنجم بنی ہوئی ہیں اور اُنکے خانوں میں جو رنگ بنے ہیں وہ اگرچہ بھرے نہیں گئے مگر اُن میں نام اُن رنگوں کے لکھہ دیے گئے ہیں۔ شکل اول میں طیف شمسی کی صورت لکھی ہی جو سپکٹر سکوپ میں دکھائی دیتی ہے۔

شکل دوم میں پوٹاس یم کا طیف ہی وہ متصل ہے یعنی اسمیں طیف شمسی کے سب رنگ ہیں سوا اسکے اسمیں دو روشن خط ہیں ایک انتہائی سرخ رنگ میں وہ متناظر ہے فروں ہوف تاریک خط ا کا جو شکل اول میں بنا ہوا ہے اور دوسرا غایت بنفشئی رنگ کا ہی +

شکل سوم سوڈیم کا طیف ہی اسمیں رنگ سرخ سنارنجی سبز نیلگوں بنفشئی نہیں ہیں اسمیں بہت ہی تیز

روشن زرد رنگ کی شعاع ٹھیک اسی مقام پر ہے جس مقام پر فرون ہوفر کا تاریک خط دہی
تمام دہاتوں میں سوڈیم زیادہ ترلطیفی احساس کو دکھاتا ہی یہ تحقیق ہوا ہی کہ نمک طعام کا دو ہزار
لاکھواں حصہ کافی ہے کہ وہ سوڈیم کے زرد خط کو دکھا دے - اسلئے اس خط کے ظہور سے بچنا بہت مشکل ہے
کسی کمرہ میں تھوڑی سی خاک اُڑا دو وہ اس خط کے پیدا کرنے کے لئے کافی ہے جس سے معلوم ہوتا
ہے کہ کل مخلوقات میں کس افراط سے سوڈیم پھیلا ہوا ہے - سوم چہارم پنجم - اور دو دہاتوں کی
طیوف ہیں جو سے نئے تحقیقات سے منکشف ہوئے ہیں غرض اس طرح بہت سی دہات جو پہلے نہیں معلوم
تھے دریافت ہو گئے ہیں بن سن بزر کی گرمی جن دہاتوں میں بخار نہیں اٹھا سکتی انکے طیف اسطرح نہیں دریافت ہوسکتی انکے
واسطے اور ترکیبیں کام میں لاتے ہیں جن سے کہ حرارت ایسی پیدا ہوتی ہی کہ وہ دہاتیں بخارات پیدا کرنے لگتے ہیں +

(۵۷) سفید روشنی کا پھر پیدا کرنا - صرف یہی نہیں کہ سفید روشنی کی تلوین مختلف رنگوں کی روشنی میں ہوتی ہے - بلکہ جب منشور سے مختلف پنسلیں روشنی کی بنجاتی ہیں +



(۶۷)

تو انکے ملانے سے پھر سفید روشنی بنجاتی ہے اور اس سفید روشنی بنانے کی بہت سی ترکیبیں ہیں - اول آفتاب کی روشنی کی پنسل جسطرح سے منشور سے تحلیل ہوتی ہے

وہ شکل ۶۷ میں بنی ہوئی ہے پس طیف کو کسی اوٹ پر نہ بناؤ بلکہ ایک بڑے محدب الطرفین عدسیہ کے
اوپر جسکے فوکس پر ایک چھوٹا سا کارڈ بورڈ یا شیشہ کی اوٹ رکھے ہو تو طیف کے ساتوں رنگ فوکس
پر منطبق ہونگے اور اوٹ پر ایک سفید مدور شبیہ بنجائیگی جس سے ثابت ہوتا ہی کہ طیف کے سات رنگ
کی روشنیوں کی باہم آمیزش سے سفید روشنی پیدا ہوتی ہے +

دوم یہی نتیجہ پیدا ہوتا ہی اگر پہلے تجربہ میں محدب الطرفین عدسیہ کے بجائے مجوف مرر رکھتے - سات
رنگ کی پنسلیں اس مجوف مرر سے منعکس ہو کر فوکس پر ویسی ہی شبیہ بنائیگی جیسکہ پہلے
تجربہ میں بنی تھی + سوم ایک منشور کی جگہ دو منشور لیں جو ایک دوسرے سے معکوس طرح

رکھے گئے ہوں تو انمیں سے اول منشور سفید روشنی کو سات رنگ کی روشنیوں میں جدا جدا کریگا اور دوسرا

(۶۸)



منشور ان سات رنگ کی روشنیونکو آپسمیں متحد کرے گا تو اس اتحاد کے بعد مجموعہ اشعہ کی کیفیت وصورت وہی ہوگی جو داخل ہونے کے وقت تھی اور ایک متوازی سمت میں وہ رواں ہوگا +

چہارم۔ طیف کے مختلف رنگ بغیر اسکے کہ علم مناظر کے کسی آلہ کی مدد لی جائے اسطرح سے مرکب ہوکر سفید رنگ پیدا کرتے ہیں کہ مدور گردہ لیں اور اسکے مرکز سے محیط تک ایسے قطاع وسعت کے لیں جو طیف میں رنگوں کے ہیں اور پھر انمیں وہی رنگ سُرخ نارنجی زرد۔ نیلگوں وغیرہ اسی نسبت سے بھریں جیسے کہ طیف میں تھی۔ اور اس گردہ کو بڑی تیزی سے چکر دیں تو وہ آنکھہ کو سفید دکھائی دیگا۔ وجہ اسکی یہ ہے کہ تیز گردش کے سبب سے مختلف رنگ ایسی جلدی سے آنکھہ کے سامنے سے گذر جاتے ہیں کہ وہ سب ملے ہوئے نظر آتے ہیں اور انسے آنکھہ پر وہی اثر ہوتا ہے جو سب ملکر کرتے جسکے معنی یہ ہیں کہ گردہ سفید نمایاں ہوتا۔ اس گردہ کا رنگ کچھ ملگجا ہوتا ہے اسواسطے کہ ایسی مناسبت سے اور ایسی وسعت میں ٹھیک ٹھیک رنگ نہیں بھرے جاسکتے جسطرح کہ طیف میں ہیں اور سوائے اسکے رنگ ایسے صاف بھی نہیں ہوتے جیسے کہ قدرتی رنگ طیف میں ہوتے ہیں۔ اس ظہور کی توجیہ کے لئے ہم کو یہ مشاہدہ کرنا ضرور ہے کہ منور اجسام کے دیکھنے سے جو آنکھہ میں نقش پیدا ہوتا ہے وہ کچھہ خاص وقت تک جب بھی رہتا ہے کہ وہ سبب جس سے وہ پیدا ہوا تھا الگ کر لیا جاتا ہے۔ اگر ایک لکڑی کے سرے کو روشن کر کے چکر دو تو روشنی کا دائرہ پیدا ہوگا جس سے ثابت ہوتا ہے کہ روشنی کا احساس جو آنکھہ میں پیدا تھا وہ اسکے پیچھے بھی باقی رہتا ہے کہ لکڑی آنکھہ کے سامنے سے پرے ہٹ گئی تھی۔ پس اس طرح اوپر کے تجربہ میں گردہ ایسا جلد گردش کرتا ہے کہ سات رنگوں کا عمل بالآخر ایک ہی وقت میں ہوتا ہے اور وہ سب ملکر ایک ہی دفعہ آنکھہ میں داخل ہوتے ہیں اسلئے گردہ سفید نظر آتا ہے +

یہ امر واقعی ہے کہ پردۂ بصارت پر جو نقش پیدا ہوتا ہے وہ کچھہ دیر اس حالت میں بھی

ٹھہرتا ہے کہ وہ سبب جس سے وہ نقش پیدا ہوا تھا اپنا عمل کرنا چھوڑ دیتا ہے۔ اسکے تجربے
عجیب و غریب کیے جاتے ہیں اور بڑے بڑے کرشمے و تماشے دکھائے جاتے ہیں۔ سحر سازی اور دوش بندی کے
گردے بنتے ہیں خاص کر یہ تک کسی منور نقطے کا ٹھہرنا ضرور ہے کہ وہ پردہ بصارت پر اثر
کرے۔ یہی سبب ہے کہ ہمکو کوئی جسم جو نہایت تیز حرکت کرتا ہے نہیں دکھائی دیتا جیسا کہ بندوق کی گولی

(۷۶) ترکیب ضیاء اور اجسام کے رنگوں کے باب میں نیوٹن کا مسئلہ +

یہ اول سر آئزک نیوٹن ہی کا ایجاد تھا کہ انھوں نے روشنی کی تلوین منشور میں دکھائی ہے بہت
تجربوں سے جنکا ذکر ہم نے اوپر کیا ہے یہ نتیجہ نکالا گیا کہ سفید روشنی متحد الاجزا نہیں ہے بلکہ سات
روشنیوں سے جنمیں انکسار پذیری کی قابلیت مختلف ہوتی ہے اور انمیں سے ایک کو بسیط روشنی
یا مبداء روشنی کہتے ہیں اور اس سے اور نتیجہ بھی انھوں نے نکالا کہ اجسام بذاتہ کوئی رنگ نہیں رکھتے
مگر انمیں وصف ذاتی یا خاصیت ہوتی ہے کہ وہ اس سفید روشنی کی تلوین کرتے ہیں جو انکو روشن
کرتی ہے اور جن مختلف قسموں کی روشنیوں سے یہ مرکب ہوتی ہیں انکا انعکاس غیر مساوی کرتے
ہیں مثلاً سیندور بذاتہ سرخ نہیں ہے مگر اس میں خاصیت سرخ روشنی کے منعکس کرنے کی ہے اور
اور باقی اور روشنیوں کے منجذب کرنے کی یا نہایت کم منعکس
کرنے کی۔ ایسے ہی درخت کے پتے دراصل بذاتہ سبز نہیں ہیں انمیں سبز رنگ کے منعکس کرنے
کی قوت بہ نسبت اور رنگوں کے بہت زیادہ ہے اجسام اسی روشنی سے رنگین معلوم ہوتے ہیں جس کو
وہ منعکس کرتے ہیں اگر تم انہیں سبز پتوں کو اس طیف شمسی میں جو کمرہ تاریک میں بنا تھا رکھو اگر سبز
رنگ میں رکھوگے تو ایسے سبز ہو جائینگے کہ جس سے آنکھوں کو چکا چوند لگیگی اور وہ انکے طبعی رنگ سے بہت
زیادہ تیز روشن ہوگا لیکن اگر انکو سرخ رنگ میں رکھو تو وہ سرخ معلوم ہونگے اور اگر بنفشئی رنگ میں رکھو
تو بنفشئی۔ یہی حال گلاب کے رنگوں کا ہوگا اگر اسکو طیف شمسی کے رنگوں کے مختلف قطعات میں رکھو
جس سے معلوم ہوتا ہے کہ اجسام کا رنگ انکے ساتھ مخصوصیت نہیں رکھتا بلکہ وہ اس روشنی کی قسم پر
موقوف ہوتا ہے جسکو اجسام کے اجزاء دقیق کی ساخت منعکس کرنے کی قوت رکھتی ہے۔ کسی قسم کی

سبز یا سرخ کہنے کے یہ معنی نہیں ہیں کہ وہ خود رنگین ہے بلکہ یہ معنی ہیں کہ انمیں یہ قوت ہے
کہ وہ سبز یا سرخ رنگ کا احساس ہم میں پیدا کر دیں جیسے آوازوں کے لئے کان ہیں ایسے ہی رنگوں کے
لئے آنکھ ہے۔ آواز اور رنگ دونوں موج کی تعداد پر موقوف ہیں +

لطیف شمسی ہیں جو اجسام سب رنگوں کے انعکاس کی قابلیت متساوی رکھتے ہیں وہ سفید ہوتے
ہیں اور جو یہ قابلیت بالکل نہیں رکھتے وہ سیاہ ہوتے ہیں اسلئے سیاہ کسی رنگ کا نام نہیں ہے بلکہ بے رنگ
ہونے کا نام ہے جب کوئی جسم سیاہ ہوگا تو ہم کہینگے کہ وہ کوئی رنگ نہیں رکھتا اجسام رنگین کے
رنگ کی درجے جو مختلف ہوتے ہیں اسکا سبب یہ نہیں ہے کہ وہ مختلف قسم کی روشنیوں کا انعکاس
ایک ہی وقت میں کرتے ہیں بلکہ یہ کہ وہ مختلف وسعتوں میں کرتے ہیں مثلاً ایک جسم زرد اور
نیلگوں روشنی کو منعکس کرتا ہے تو وہ سبز معلوم ہوگا زرد اور نیلگوں روشنیوں کی مقداروں سے جو
جسم سے منعکس ہونگی سبز رنگ کے مختلف درجے پیدا ہونگے۔ کسی رنگ کے درجے کو ہم آیندہ سایہ کہینگے
اگر کسی غیر شفاف اوٹ کی لطیف شمسی کے خاص رنگوں کا ایک حصہ یا وہ کل کسی غیر شفاف اوٹ سے
روک دیا جائے اور باقی رنگ بوسیلہ المرز (عدسیہ) کے مثل شکل ۶۸ کے متحد کئے جائیں تو یہ رنگ
قدرتی جو پیدا ہوگا اسکو ہم بھی پیدا کر سکتے ہیں مگر مصنوعی رنگوں سے وہ چمک دمک صفائی نہیں پیدا
ہوگی جو اس قدرتی رنگ میں ہوگی شکل ۶۹ میں رنگین روشنیوں کی آمیزش کا نہایت مفید سادہ

(۶۹)



طریقہ ہے اسمیں ع ایک مسطح شیشہ ہے اور ب اور ح دو رنگین ٹکلیاں
ویفر کی ہیں شیشہ میں ناظر ب کو دیکھتا ہے اور ح کی رنگین روشنی کا انعکاس
اس شیشہ سے ہوتا ہے اگر ح کو اسطرح مناسب مقام پر رکھیں کہ اسکی
شبیہ شیشہ میں ب کی شبیہ پر منطبق ہو تو یہ نظر آئیگا کہ صرف ب پر ایک ٹکلی تھی جسکا رنگ وہ تھا
جو انکے اصلی رنگوں کی آمیزش سے پیدا ہوا تھا۔ اس تجربہ میں ب کی روشنی جو شیشہ میں گذرتی ہے
حقیقت میں ح کی روشنی سے جو شیشہ سے منعکس ہوتی ہے ملتی ہے اور یہ دونوں ملکر آنکھ میں
پر داخل ہوتی ہیں +

(۷۷) اجسام شفاف کے رنگ +

ہم نے اوپر بیان کیا ہی کہ اجسام غیر شفاف میں جو رنگ دکھائی دیتا ہی اُسکا سبب ہوتا ہی کہ انعکاس سے روشنی کی تحلیل ہوتی ہی یعنی خاص رنگ بہ نسبت اوروں کے بافراط منعکس ہوتے ہیں شفاف اجسام کے رنگ بھی روشنی کی تحلیل سے نظر آتے ہیں مگر یہ تحلیل انعکاس سے نہیں ہوتی بلکہ گذارش سے ہوتی ہی۔ اگر شفاف وسائط میں لطیف کی کل شعائیں گذارش میں متساوی ہوتیں تو وہ بے شک بے رنگ ہوتیں مگر یہ امر واقع نہیں ہوتا سب صورتوں میں جب وسائط خاص دل رکھتی ہیں تو وہ لطیف کے خاص رنگوں کو بہ نسبت اوروں کے زیادہ جذب کرتے ہیں اور وہ رنگ اپنا دکھاتے ہیں جو انمیں زیادہ گذرتا ہے شلاً پانی ہی وہ زیادہ عمق میں گذارش کی دیکھا جائے تو سبز رنگ کو وہ آسانی سے گذرنے دیتا ہی۔ ہوا کی عمق کی زیادتی دور کی چیزوں کا نیلا رنگ دکھاتی ہے جس سے زیادہ تر یہ ثابت ہوتا ہی کہ ہوا نیلگوں رنگ کے لئے زیادہ شفاف بہ نسبت اور لطیف کے رنگوں کے ہی۔ ظن غالب یہ بھی ہے کہ یہ نیلگونی اس سبب سے پیدا ہوئی ہو کہ ہوا میں بخارات پائی جاتی ہیں

(۷۸) متمم الوان۔ مابعد التشبیہ +

اگر سفید روشنی میں کسی رنگ کو چھپا دیں تو باقی رنگوں کے ملانے سے جو رنگ ہی گا وہ متمم لون کہلائیگا اسواسطے کہ اسی رنگ کی ضرورت ہی کہ جس سے سفید روشنی کا احساس تام پیدا ہو۔ نیلے اور زرد رنگ کو ملاؤ تو سبز رنگ پیدا ہوتا ہی پس یہ سبز رنگ متمم سُرخ لون کا ہے کیونکہ یہ سبز و سُرخ رنگ ملکر سفید رنگ پیدا کرتے ہیں اسی طرح سرخ اور زرد رنگ ملکر نارنجی رنگ پیدا کرتے ہیں یہ رنگ متمم نیلگوں کا ہی اسی طرح نیلا آسمانی متمم زرد رنگ کا ہی۔ اور سبز زردی مائل متمم بنفشئی رنگ کا متمم الوان سے عجیب و غریب تجربے ہوتے ہیں کوئی رنگین چیز مثلاً ویفر سیاہ زمین پر رکھا جاے ٹکٹکی باندہ کر اسکو دیکھیں یہانتک کہ نگاہ دیکھنے سے تھک جا اور پھر نگاہ اٹھا کر سفید کاغذ کی تختے پر ڈالیں تو اُسی ویفر کی شبیہ دکھائی دیگی مگر اسکا رنگ متمم لون ہو گا یعنی اگر ویفر سُرخ ہو گا تو شبیہ سبز ہو گی اگر وہ نارنجی ہو گا تو شبیہ نیلگوں ہو گی۔ اور علی ہذا القیاس۔

اسی طرح سے اگر آفتاب کو غروب ہوتے ہوئے چند منٹ تک دیکھیں پھر آنکھ کو سفید دیوار کی طرف پھیریں تو نہایت گہرا سبز رنگ کا قرص کئی منٹ تک قائم نظر آئیگا پھر اُسکے بعد سُرخ نظر آئیگا پھر اُسکے بعد دوبارہ سبز شبیہ دکھائی دیگی اور یہی کئی دفعہ بار بار ہوتا رہیگا یہانتک کہ پھر ظہور اسکا ضعیف ہو جائیگا۔ یہ شبیہیں جب کسی چیز کی دیکھنے کے بعد ظاہر ہوتی ہیں اور اُنمیں متمم الوان نمایاں ہوتے ہیں اُنکو مابعد التشبیہ یا مابعد اللون کہتے ہیں ایک اور قسم بھی مابعد اللون کی ہوتی ہے جب کوئی رنگین چیز سفید زمین پر رکھی جاتی ہے اور ٹکٹکی باندھ کے اُسکی طرف کچھ وقت تک دیکھتے ہیں تو یہ معلوم ہوتا ہے کہ اس چیز کو وہ رنگ گھیرے ہوئے ہے جو اُسکے رنگ کا متمم ہے اس مظہر کو اتفاقی ہالہ کہتے ہیں اسکے ثبوت کا تجربہ اسطرح کر سکتے ہیں کہ دیفر کو سفید کاغذ کے تختہ پر رکھ کر دیکھیں جب ایک ہی رنگ کے کپڑوں کے تھانوں کو دیکھتے ہیں تو سب سے پچھلا تھان کا سایہ (رنگ کا درجہ) خراب معلوم ہوتا ہے۔ اسکا سبب یہی ہے کہ آنکھ دیکھتے دیکھتے تھک جاتی ہے اور کپڑے کا اتفاقی رنگ پیدا ہونے لگتا ہے اسلئے اسکے اصلی رنگ کی چمک مدھم نظر آنے لگتی ہے جب نقشے چھپ جاتے ہیں یا رنگین زمین پر کپڑوں پر نقش و نگار بنائے جاتے ہیں تو وہ اثر دکھائی دیتے ہیں جو مطلوب تھے۔ علی العموم یہ ہے کہ اگر دو چیزیں جنکے رنگ ایکدوسرے کے متمم ہوں ہم پہلو رکھے جائیں تو وہ ایکدوسرے کو چمکا دینگے۔ لیکن اگر وہ ہم رنگ ہیں تو ایکدوسرے کو پھیکا کر دینگے۔ پس اس سے معلوم ہوتا ہے کہ تصاویر میں۔ دیواروں کے کاغذات چسپاں ہیں۔ لباسوں میں اور اسباب کی آرائش میں رنگوں کا اختلاط کیسا اتفاقی شبیہوں کا مظہر پیدا کرتا ہے۔ مذاق حسانت نے یہ علم لوگوں کو اس سائینس سے پہلے سکھا دیا تھا۔

(۷۹) **اضائت** ۔ یہ وہ مظہر ہے جسکے سبب سے تاریک زمین پر سفید یا نہایت شوخ رنگ کی اشیا جتنی بڑی نظر آتی ہیں اتنی وہ اصل میں نہیں ہوتیں مثلاً شکل ۔ میں سیاہ زمین پر سفید مربع اس سیاہ مربع سے بڑا نظر آتا جو حقیقت میں اسکی برابر ہے اور سفید زمین پر رکھا ہوا ہے جب سیاہ جسم نہایت روشن زمین پر رکھا جاتا ہے تو اس سے بالعکس ظہور ہوتا ہے۔ ایک سیدھے لمبے تار کا نصف حصہ

(۷۰)



سرخ انگارہ بھتی روشنی سے کیا جائے تو وہ .... نظر آنے لگے گا اتنا وہ موٹا حقیقت میں نہیں ہوگا۔ یہ اضائت اس امر واقعی سے پیدا ہوتی ہے کہ پردہ بصارت پر جو نقش پیدا ہوتا ہی وہ شبیہ کی حدود سے آگے پھیلتا ہی۔ اسکا تعلق اس چیز سے جس میں شبیہ بنتی ہے ایسا ہی ہی جیسے کہ قیام نقش کو اس وقت سے تعلق ہے جسمیں شبیہ دیکھی جاتی ہے۔ اضائت کا اثر ستاروں کی قدر میں زیادہ نمایاں ہوتا ہے وہ بہت بڑے اس قدر سے دکھائی دیتے ہیں جیسے کہ وہ حقیقت میں ہیں چاند میں بھی اسکا ظہور ہوتا ہے۔ دو تین روز کے چاند کا جو چمکنے والا حصہ ہلال کی شکل کا ہوتا ہی اسکی روشنی قرص تاریک کی حد پرسے پھیلتی ہی اور اُسکو گرفت کر لیتی ہے۔ اس مضمون کے محقق پلے ٹیو صاحب ہیں وہ کہتے ہیں کہ مختلف آدمیوں میں بلکہ ایک ہی آدمی میں مختلف ایام میں اضائت مختلف ہوتی ہی۔ یہ بھی اُنھوں نے تحقیق کر لیا ہے کہ چیز کی چمک دمک سی اور دیکھنے کے وقت کی طوالت سے اضائت زیادہ ہوتی ہے +

مسائل رنگ

اوپر ہم نے رنگ کا بیان بالتفصیل کیا اب اسکا خلاصہ طلبہ کو یہ یاد کر لینا چاہیئے +

(۱) اجسام کی یہ خاصیت ہے کہ روشنی جو انمیں داخل ہوتی ہے اسکے بجھانے یا یہ کہو کہ منجذب کرنے کی قوت رکھتے ہیں اور یہ قوت جذب کرنے کی انتخابی ہوتی ہی اس وجہ سے رنگ کے مظاہرات جلوہ گر ہوتے ہیں +

(۲) جب ایک جسم میں روشنی داخل ہوتی ہی اور وہ اسکو بالکل جذب کر لیتا تو جسم سیاہ معلوم ہوتا ہے اور جو جسم سب لہروں کو برابر جذب کرتا ہے مگر کل کی کل نہیں تو وہ ملگجا ہوتا ہے جو جسم مختلف لہروں کو غیر مساوی جذب کرتا ہی وہ رنگین ہوتا ہے غرض رنگ اسپر موقوف ہی کہ سفید روشنی جن اجزا کے ملنے سے بنتی ہے اُنمیں سے خاص اجزا کو جسم منجذب کرلے یعنی بجھا دے اور باقی اجزا جو جسم سے نکل کر آنکھ میں داخل ہوں وہ رنگ پیدا کریں +

(۳) یہ بھی یاد رکھو کہ سب رنگ کے اجسام جب سفید روشنی سے روشن ہوتے ہیں تو وہ اپنی سطح بیرونی سے سفید ہی روشنی کا انعکاس کرتے ہیں وہ روشنی جو ان جسموں کے اندر کسی عمق تک پہونچ گئی ہے اور وہاں انتخابی روشنی منجذب ہونے کے بعد چھن کر جسم کی اندرونی سطح سے منعکس ہو کر نکلتی ہے وہ آنکھہ کو جسم کا رنگ دکھاتی ہے +

(۴) اس روشنی کی راہ میں جو منشور سے تحلیل ہوئی ہو خالص سرخ رنگ کا گلاس رکھہ دو تو وہ تحلیل سے پہلے یا بعد طیف میں سرخ رنگ کے سوا اور سب رنگوں کو کاٹ دیگا اور ایسے ہی اگر کسی اور خالص رنگ کی گلاس کو اسطرح رکھوگے تو وہ سوا اس حصہ کے قطع کر دیگا جو اسکا اپنا رنگ رکھتا ہے۔ اگرچہ یہ ناممکن نہیں مگر دشوار ضرور ہے کہ کسی قسم کے ہم خالص رنگ حاصل کریں + زرد گلاس سوا زرد روشنی کے اپنے اندر سے اپنی متصل کی روشنیوں سبز اور نارنجی کو بھی گذرنے دیتا ہے۔ ایسے ہی نیلگوں گلاس نیلگوں روشنی کے سوا اپنے متصل کی روشنیوں سبز و آسمانی کو بھی گذرنے دیتا ہے +

(۵) اس سے معلوم ہوا کہ اگر ایک ہی وقت میں ایک زرد گلاس اور دوسرے نیلگوں گلاس میں مجموعہ اشعہ گذرے تو دونوں میں گذارش کے اندر مشترک رنگ سبز ہے۔ اسی سے وجہ اسکی معلوم ہوتی ہے کہ نیلگوں اور زرد رنگ کے سفوف کے باہم ملنے سے کیوں سبز رنگ پیدا ہوتا ہے۔ سفید روشنی کچھہ عمق تک سفوف میں ڈوبتی ہے تو وہ اندرونی انعکاس سے باستثنے زرد اور نیلگوں کے باہر نکلتی ہے پس سبز رنگ باقی رہتا ہے +

(۶) یہ اثر بالکل مختلف ہوتا ہے جب ہم بجائے نیلگوں اور زرد رنگوں کے ملانے کے نیلگوں اور زرد روشنیونکو ملاتے ہیں۔ یہاں اس ملانے سے خالص سفید رنگ پیدا ہوتا ہے نیلگوں اور زرد رنگوں کو متمم الوان کہتے ہیں +

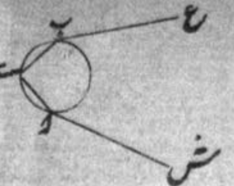
(۷) کوئی سے دو رنگ جنکے ملانے سے سفید رنگ پیدا ہوتا ہے انکو الوان متمم کہتے ہیں طیف میں ازواج الوان متمم کے ہیں سرخ و سبزی مائل نیلگوں۔ نارنجی و نیلگوں۔ زرد و آسمانی نیلگوں۔

سبزی مائل زرد اور بنفشہ +

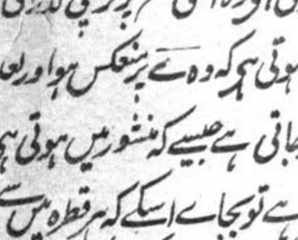
(۷) اگر ایک جسم ایسی روشنی میں رکھا جائے کہ جسکی گذارش کی وہ قابلیت نہ رکھتا ہو تو وہ سیاہ ہی معلوم ہوگا خواہ کیسی ہی شدت سے روشنی ہو مثلاً سرخ لاکھ کی ٹکیہ کو طیف کے شوخ سبز رنگ میں رکھو تو وہ کامل سیاہ معلوم ہوگی اگر ایک روشن سرخ گھونگچا اسی طرح سے رکھا جائے تو اسمیں اور سیاہی میں کچھ فرق نہیں معلوم ہوگا سرخ کپڑا جسپر طیف بن رہا ہو اُسکے سرخ رنگ میں تو بڑا تیز شوخ سرخ رنگ معلوم ہوگا باقی اور سب رنگوں کے مقامات میں سیاہ رنگ

(۸۰) قوس قزح

جب آفتاب کے مقابل سحاب ہوتا ہے اور کچھ مینہ برستا ہے تو اس شخص کو جسکی پیٹھ آفتاب کی طرف ہوتی سامنے قوس قزح دکھائی دیتی ہے قوس قزح کے اور نام یہ ہیں دھنک - کمانِ شیطان - کمانِ باران - وہ ایسی حسین ہوتی ہے کہ نیچر کی شاعری میں اسکا حسن پرستش کے قابل کسی صنم سے کم نہیں سمجھا جاتا - اِس عجیب کمان میں وہی رنگ اور اُنکی وہی ترتیب ہوتی ہے جو طیف شمسی میں ہوتی ہے سرخ رنگ باہر کی حد پر اور بنفشہ اندر کی طرف ہوتا ہے اُسکو قوس قزح اول کہتے ہیں پس قوس قزح کے باہر اکثر ایک دوسری قزح بھی دکھائی دیتی ہے جسکے رنگ بہ نسبت پہلی قوس قزح کے پھیکے ہوتے ہیں اور اُنکی ترتیب معکوس ہوتی ہے یعنی سرخ رنگ اندر کی طرف ہوتا ہے اور بنفشہ باہر کی طرف - اول ہم قوس قزح اولی کا بیان کرتے ہیں اس دل آویز مظہر کی توجیہ یہ ہے کہ برستے مینہ کے گول قطروں پر سورج چمکتا ہے شکل ۱، فرض کرو کہ قطرہ کو دائرہ تعبیر کرتا ہے اور آفتاب کی سطح سے جو شعاعیں بہت دور دراز فاصلہ سے اُسپر آتی ہیں وہ اُسپر متوازی پڑتی ہوئی سمجھی جاتی ہیں پس جو حصہ روشنی کا ہر قطرہ کے کل مرکزی حصہ میں جاتا ہے وہ تو اسکے اندر پورا گذر جاتا ہے مگر روشنی کا وہ حصہ جو قطرہ کے اوپر کے حصہ پر کنارہ کے قریب ترچھا پڑتا ہے جیسے نقطہ آ پر اسمیں انکسار ہوتا ہے یعنی وہ خمیدہ ہوتا ہے اور بہت سا حصہ اِسکا قطرہ کی پشت پر سے پرا لیا ترچھا اور ایسے زاویہ پر پہنچتا ہے کہ اسمیں



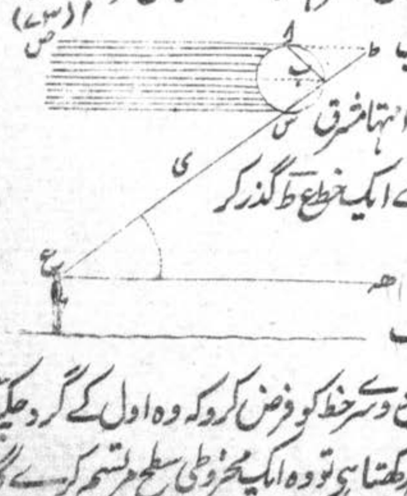
بجاے گذارش کے انعکاس کلی ہوتا ہی اسواسطے شعاع
ب پر مراجعت کرتی ہی جہاں سے وہ قطرہ سے جدا ہوتی ہے
اور زمین پر اترتی ہی اور آنکھہ میں ب ع کی سمت میں داخل
ہوتی ہے پس قطرہ بارش جسپر سورج چمکتا ہے ایک چھوٹا سا کروی مرر ہی جو آسمان میں
آویزاں ہی اور جو روشنی اُسپر پڑتی ہی تو اسمیں اول انکسار اور پہر انعکاس اور پہر انکسار یعنے دو انکسار جنکے
مابین ایک انعکاس ہوتا ہی وہ روشنی کو تحلیل کرکے اس آنکھہ میں داخل کرتا ہی جو سمت مطلوب
میں رکھی جائے - اگر صرف انعکاس ہی ہوتا اور ایسا انکسار نہ ہوتا جسمیں رنگ جدا ہوتے تو
دہوپ میں قطروں کے لاکہوں چھوٹے مرر ایک قوس قزح نہایت چمکتے ہوے سفید رنگ کے بناتے
لیکن حقیقت میں جو روشنی کہ قطرہ کے کنارہ کے قریب گذرتی ہی وہ اسکی سطح پر ترچھی گذرتی ہی
اور اسمیں بہت انکسار یعنی خمیدگی آ ب پر پہلے اسکے واقع ہوتی ہی کہ وہ ء پر منعکس ہو اور بعد
اسکے ب پر اسکی تقسیم سات رنگ کی شعاعوں میں ایسی ہو جاتی ہے جیسے کہ منشور میں ہوتی ہی
پس اس تقسیم کے سبب سے جب قطرہ میں سے ب پر شعاع نکلتی ہے تو بجاے اسکے کہ ہر قطرہ میں سے
سفید شعاع نکل کر زمین کے کسی نقطہ تک پہونچے سات رنگ کی شعاعیں نکلتی ہیں جیسے کہ شکل ۷۲ میں
تعبیر ہوئی ہیں - ان نقطہ دار خطوں سے جو بائیں طرف کے ہندسہ سے دائیں طرف کے ہندسوں ۷، ۶ و ۵ وغیرہ
تک کھنچے ہوئے ہیں توضیح مطلب کے لئے شکل میں خطوں کے اندر فصل جتنا زیادہ بنایا گیا ہے اتنا حقیقت
میں نہیں ہوتا - ان رنگین شعاعوں میں سے ایک آنکھہ میں ایک وقت میں (۷۳)



ایک ہی رنگ ایک قطرہ سے داخل ہوگا - اور اسی رنگ
کی شعاع کا قطرہ نظر آئیگا - پس اس دلیل کے موافق سات
آنکھیں ایک قطرہ کی سات رنگوں کے دیکھنے کے لئے درکار ہونگی جو اوپر سے نیچے کی طرف
ایک لیس میں اعداد ۷، ۶ و ۵ وغیرہ پر جو دائیں طرف ہیں رکھی جائیں ایسی ایک آنکھہ جو
ان سات قطروں کی طرف دیکھہ رہی ہو جو ایک متناظر قطار میں ۱ سے ۷ تک بائیں طرف

رکھی گئی ہوں تو نیچے کی قطرہ کا اوپر کا سُرخ رنگ اور اُسکے متصل کے قطرہ دوم کا نارنجی اور اُس کے متصل قطرہ دوم کا زرد رنگ وعلی ہذا القیاس اور آگے دکھائی دیگا۔ اسطرح ہر قطرہ کا ایک رنگ دکھائی دیگا اور باقی رنگ اسکی نیچے دکھائی دینگے۔ گویا کہ اُسکو ہر ایک قطرہ ایک رنگ کا نظر آئیگا۔ پس ایسے اجزاے جو تمام آسمان کے گرد ایک ہی اضافی سمتوں میں پائے جاتے ہیں قوس قزح پیدا ہوتی ہے ہر رنگ ایک زاویہ خاص پر نکلتا ہے اور تمام قطری سرخ شعاع کو ایک ہی زاویہ پر نکالتے ہیں۔ پس اسلئے ضرور ہے کہ اسکی شکل دائرہ کی یا کمان کی ہو جسکا مرکز چشم ناظر ہو۔ اور اسی طرح اور رنگ بہ ترتیب رنگوں کی کیفیت ہے۔ طلبہ کو یہ خیال کر لینا چاہئے کہ ایک مخروط ہے جسکا راس چشم ناظر ہے اور قاعدہ افق سے کم یا زیادہ اونچا موافق آفتاب کے مقام کے ہے تو اسکی سمجھ میں آجائیگا کہ ہر ایک رنگ کی شکل کیوں کمان کی سی ہے اور رنگ کیوں متحد المرکز اوپر تلے ہیں

(۸۱) نیچے ہم اس امر کی توضیح کرتے ہیں کہ قطرہ پر جو آفتاب کی شعاعیں پڑکر نکلتی ہیں انکا تعلق چشم ناظر کے ساتھ کیا ہے شکل ۲۳ میں ع ناظر ہے جو آفتاب کی طرف پیٹھ کئے ہوئے



کھڑا ہے اور ع ھ ایک افقی خط ہے جو آفتاب کے مرکز سے ناظر کی آنکھ میں گذر کر بے انتہا مشرق کی طرف چلا جاتا ہے اور چشم ناظر سے ایک خط ع ط گذر کر ابر باراں میں بے انتہا چلا جاتا ہے اور وہ افقی خط ع ھ کے ساتھ ایک زاویہ ۴۲ درجہ ۳۰ دقیقہ کا بناتا ہے اب دوسرے خط کو فرض کرو کہ وہ اول کے گرد چکر کرتا ہے اور اسی زاویہ کو گردش میں قائم رکھتا ہے تو وہ ایک مخروطی سطح مرتسم کرے گا جسکا اوپر کا نصف حصہ معرض بحث میں آنا چاہئے۔ یہ خط اپنے مقامات میں سے ہر ایک مقام میں مینہ کے قطروں سے ملیگا۔ انمیں سے ایک قطرہ کو اب س فرض کرو جبکہ آفتاب کے مرکز سے شعاعیں نکل کر افق ع ھ کی متوازی پڑتی ہیں شعاع ص ر کا انکسار ر پر اور انعکاس ب پر

اور دوسرا انکسار س پر ہوگا اور وہ لس قطرہ سی س ی کی سمت میں ٹ سے بڑا زاویہ انحراف
بناتی ہوئی نکلے گی ع صہ کا متوازی ص ا ہی تو زاویہ ص ط ی مثل زاویہ ی ع صہ کے
۴۲ ا ۔ ۴۲ کا ہی لیس اس صورت میں ناظر قطرہ میں سرخ شعاع دیکھے گا اور یہی شعاع سرخ
اسکو تمام قطروں میں جو اسکی آنکھہ سے برابر فاصلہ رکھتی ہیں اسکو دکھائی دیگی۔ جیسے دائرہ کے
دو مرکز نہیں ہو سکتے۔ ایسے ہی دو شخص ایک قوس قزح نہیں دیکھہ سکتے۔ ہر ناظر اپنی آنکھوں
سے جدا ہی قوس قزح دیکھتا ہی اور ایک آنکھہ بھی دو لمحوں میں بھی ایک ہی قطرات سے رنگین
شعاعیں نہیں آتیں ۔

(۸۴) ہم نے اوپر بیان کیا ہی کہ دو قوس قزح ہوتی ہیں ایک ولی دوم ثانیہ یا بیرونی
قوس ولی قطرات سے روشنی کی دو دفعہ انکساروں اور ایک دفعہ انعکاس کے شامل ہونے
سے بنتی ہی۔ لیکن دوسری قوس قزح جو ضعیف بنتی ہی۔ اور اسمیں رنگوں کی ترتیب معکوس
ہوتی ہی اسمیں قطرہ کے قطر کے ماتحت روشنی داخل ہوتی جیسے کہ (شکل ۴۷) میں آ پر
اول ے پر منعکس ہوتی ہی اور پھر ب پر منعکس ہوگی اور ی
(۴۷)



اور س پر منکسر ہو کر آنکھہ میں داخل ہوتی ہے۔ پس
اس روشنی میں دو انعکاس اور دو انکسار ہوتے ہیں
دو دفعہ انعکاس کے سبب سے روشنی میں بڑا نقصان ہوتا ہی۔ اسلئے کمان باہر کی طرف کے
رنگوں میں ضعف آجاتا ہی اور باہر کی قوس قزح میں رنگوں کی ترتیب معکوس ہونے کی
وجہ یہ ہی کہ کمان بیرونی میں روشنی کی شعاعیں قطرہ میں نیچے کی طرف سے داخل ہوتی
ہیں اور قوس قزح اندرونی میں وہ اوپر کی طرف سے داخل ہوتی ہیں اسے معلوم ہوتا ہی
کہ بیرونی قوس قزح میں ہمیشہ بنفشئی رنگ باہر کی طرف ہوتا ہی اور اندرونی قوس قزح میں
اندر کی طرف۔ اسلئے ان دونوں کمانوں میں سرخ رنگ قریب قریب ہوتے ہیں +
قوس قزح کبھی دوپہر کو نہیں دکھائی دیتی۔ جب دکھائی دے گی کہ آفتاب افق سے اونچا ہو

چونکہ آفتاب، چشم ناظر، قوس قزح کا مرکز ہمیشہ ایک خط مستقیم میں ہوتے ہیں اسسے معلوم ہوتا ہی کہ نصف دائرہ سے بڑی قوس قزح کبھی نہیں دکھائی دیگی اور یہ بھی جب دکھائی دیگی کہ کہ آفتاب طلوع یا غروب ہوتا ہو۔ اس نیر اعظم اور کمان کے مرکز ایک افقی خط میں ہوتے ہیں۔ آفتاب جتنا افق سے اونچا ہوگا اتنا ہی نصف دائرہ کا حصہ کم دکھائی دیگا اور جب آفتاب افق سے ۴۲° ۱۸' سے زیادہ اونچا ہوگا تو اندرونی اور زیادہ روشن قزح بالکل نظر سے غائب ہو جائیگی اسلیے کہ اسکا مرکز کئی درجہ افق سے نیچا ہو جائیگا اور اسی دلیل کے موافق جب آفتاب افق سے ۵۴° ۲۳' اونچا ہوگا تو بیرونی اور زرد رنگ کی قوس قزح ثانیہ بالکل نہیں نظر آئیگی۔ شاذ و نادر کبھی کبھی تیسری قوس قزح بھی نظر آتی ہے۔ مگر اس سبب سے کہ اسمیں تعداد انعکاس زیادہ ہوتی ہے کہ رنگ بہت ہلکے اور ضعیف ہو جاتے ہیں +

دھوپ میں ایک مصنوعی قوس قزح بھی یوں پیدا ہو سکتی ہے کہ ایک برش کو پانی میں بھگو کر گردش دو تو قطرہ پاشی ہوگی جس سے قوس قزح بن جائیگی۔ سورج کے دوسری طرف کچھ بلندی پر فواروں میں اور بلند آبشاروں اور امواج کی تلاطم سے بھی وہ پیدا ہو جاتی ہے جھاڑوں کے شیشوں میں رنگوں کی کیفیت وہی نظر آتی ہے جو بارش کے قطروں میں +

(۸۳) اوپر جو کچھ لکھا ہے اسکو اس طرح یاد کر لینا چاہیے اور ذہن میں رکھنا چاہیے۔

(۱) بارش کے قطرہ کی سطح پر جو آفتاب کا مجموعہ شعاع ترچھا پڑتا ہے تو وہ قطرہ میں داخل ہو کر منکسر ہوتا ہے پھر اسکا کچھ حصہ قطرہ کی پس پشت منعکس ہوتا ہے اور پھر قطرہ سے وہ نکلکر منکسر ہوتا ہے +

(۲) پس داخل اور خارج ہونے میں دو انکسار واقع ہوتے ہیں جن سے کہ مجموعہ اشعہ کی تلوین اور اسکے اجزاء تالیفی میں تفریق ہوتی ہے اور وہ اس ناظر کی آنکھ میں داخل ہوتی ہیں جو قطرہ کو آنکھ کے سامنے اور آفتاب کو آنکھ سے پیچھے رکھتا ہے +

(۳) علی العموم جب قطرہ سے آفتاب کی شعاعیں نکلتی ہیں تو وہ منفرج ہوتی ہیں اور آنکھ پر اپنا اثر ضعیف سا کرتی ہیں۔ مگر ایک خاص زاویہ پر شعاعیں بعد دو دفعہ منکسر ہونیکے اور ایک دفعہ منعکس ہونیکے قطرہ سے جو نکلتی ہیں

وہ تقریبًا متوازی ہوتی ہیں اسطرح سے وہ اپنی شدت ضیاء کو ان شعاعوں کی مانند قائم رکھتی ہیں جو
قریب البیضوی عرروں سے منعکس ہوتی ہیں اور اسکے موافق آنکھہ پر اپنا اثر کرتی ہیں زاویہ جسپر یہ
متوازی بن قائم ہوتا ہے۔ روشنی کی انکسار پزیری پر موقوف ہے+

(۴) آفتاب اور چشم ناظر کے درمیان ایک خط کھینچو اور ناظر سے پرے اس خط کو بڑھاؤ اور ایک آنکھہ
سے ایک اور خط کھینچا ہوا خیال کرو کہ وہ اس خط کے ساتھہ کہ آفتاب تک کھینچا ہے ۴۲° ۲' کا زاویہ بنائے
تو بارش کے قطرہ پر یہ دوسرا خط لگکر آنکھہ میں سرخ مجموعہ اشعہ داخل کریگا اور ہر قطرہ جو اس
قطرہ کے مشابہ واقع ہو یعنے اس خط سے جو آفتاب تک کھینچا جائے ۴۲° ۲' کا زاویہ بنائے
تو وہ بھی یہی کام کریگا پس اسطرح ایک مدور بند سرخ روشنی کا اس مخروط کے قاعدہ کا ایک حصہ
ہوگا جسکا راس چشم ناظر ہے۔ بسبب آفتاب کی مقدار قوسی کے اس بند کا عرض نصف درجہ ہوگا+

(۵) چشم ناظر سے ایک اور ایسا خط کھینچا ہوا خیال کرو کہ وہ ۴۰° ۳۰' کا زاویہ اس خط سے بناتا ہے
جو آفتاب تک کھینچا جائے تو جو قطرہ اس خط سے لگے گا تو اس خط پر تقریبًا متوازی مجموعہ اشعہ بنفشئی
آنکھہ میں داخل کریگا۔ اور سب قطرے ایسے قوسی فاصلہ پر یہی کام کرینگے اور اسطرح سے ایک بند بنفشئی
روشنی کا جسکا عرض وہی ہوگا جو سرخ روشنی کا تہا حاصل ہوگا پس یہ دو بند قوس قزح کی رنگوں کی
انتہائی رنگ ہونگے اور انکے درمیان اور رنگوں کے بند متناظر واقع ہونگے+

(۶) قوس قزح حقیقت میں ایک طیف شمسی ہے جسمیں قطرات باران منشور کے قایم مقام ہوتے ہیں۔
قوس قزح کا عرض سرخ اور بنفشئی رنگوں کے درمیان ۲ ۱/۲ درجے ہوتا ہے قوس کی درازی
قامت آفتاب کے مقام پر موقوف ہے۔ یہ قوس قزح سب سے زیادہ بڑی جب ہوتی ہے کہ آفتاب غروب
وطلوع ہوتا ہے۔ میدان میں قوس قزح کی شکل نصف دائرہ کی معلوم ہوتی ہے+ مگر پہاڑ پر سے
دیکھو تو وہ اسے بڑی نظر آئے گی+

(۷) قوس قزح کے فاصلوں اور رنگوں کی ترتیب جو بیان ہوئی ہے وہ قوس قزح اولی کی ہے مگر
اسکے سوا ہم اکثر قوس قزح ثانیہ بھی دیکھتے ہیں جسکی رنگ ضعیف ہوتے ہیں اسمیں اور قوس قزح

اولی کے رنگوں کی ترتیب کے بالعکس رنگوں کی ترتیب ہوتی ہے۔ قوس قزح اولی میں محدب سطح سرخ بند سے بنتی ہے اور وہی سب میں بڑا بند ہوتا ہے اور قوس قزح ثانی میں بنفشہ بند محدب سطح بناتا ہے اور سرخ بند مجوف سطح۔

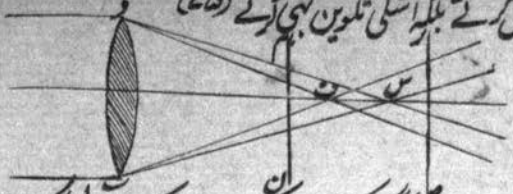
(۸۳) قوس قزح ثانی شعاعوں سے اسطرح پیدا ہوتی ہے کہ قطرات کے اندر انکا انعکاس دو دفعہ ہوتا ہے اور قطرات کی سطح پر انکا انکسار دو دفعہ ہوتا ہے۔ اس دو دفعہ کے انعکاس اندرونی سے رنگ زیادہ ضعیف ہوجاتے ہیں قوس قزح اولی میں اشعۂ اتصال قطرہ کے کرہ کی اوپر کی جانب سے داخل ہوتے ہیں اور نیچے کی جانب سے خارج ہوتے ہیں اور قوس قزح ثانی میں اشعۂ اتصال قطرہ کے کرہ کے نیچے کی جانب داخل ہوتے ہیں اور اوپر کی جانب سے خارج ہوتے ہیں اور اشعۂ اتصال کو قطع کرتے ہوئے آنکھ میں داخل ہوتے ہیں قوس قزح ثانی کا عرض ۳½ درجہ ہوتا ہے اور قوس قزح اولی اس سے ۸½ درجہ زیادہ بلند ہوتی ہے۔ ان دو قوس قزح کے درمیان جو حیز ہوتا ہے اسمیں سے قطرات باران کی سامنے کی سطح سے روشنی ایک حصہ منعکس ہوکر آنکھ میں داخل ہوتا ہے۔ اس حیز میں قطرات باران کے اندر جو روشنی داخل ہوتی ہے وہ منعکس ہوکر آنکھ میں نہیں داخل ہوتی اسلیئے یہ حصہ مینہ کا جو برستا ہے تاریک رہتا ہے۔

باب ششم

عدسیات یعنی لنزوں کے رنگ کے اثر - رنگ زدائی

(۸۴) انحراف لونی

ہم نے جب صرف لنزوں کا بیان کیا تو اس کا کچھ ذکر نہیں کیا کہ انکے اندر کیا کیا نقص و عیب ہوتے ہیں۔ ان لنزوں میں خاص فاصلہ پر جب ہم چیزوں کو دیکھتے ہیں تو ہم انکے گرد ایک رنگینی نظر آتی ہے جو نگاہ کو تھکاتی ہے اور بعینہ شبیہ کے بننے میں خلل انداز ہوتی ہے۔ لنزوں کو ہم یوں خیال کر سکتے ہیں کہ وہ ایک سلسلہ منشوروں کا ہے جنکے رخ بے انتہا چھوٹے ہیں اور انکے قاعدے باہم پیوستہ ہیں



وہ روشنی کا انکسار ہی صرف نہیں کرتے بلکہ اُسکی تلوین بھی کرتے (۷۵)
ہیں یعنی مثل منشور روشنی کو
رنگوں میں تحلیل کرتے ہیں

اس تلوین ضیا کے سبب سے حقیقت میں ہر رنگ کے لئے جدا فوکس ہوتا ہے۔ کروی لنزوں کے لئے یہ ناممکن ہے کہ ان سب رنگوں کو ایک نقطہ پر جمع کر سکے۔ ہر رنگ کی شعاعوں میں انکسار پزیری جدا جدا ہے مثلاً سرخ شعاعیں کم از کم انکسار پزیر ہوتی ہیں انکا فوکس لنز کے محور پر س ہوگا۔ (شکل ۷۵) اور بنفشئی شعاعیں جنمیں انکسار پزیری بغایت درجہ کی ہے انکا فوکس نہایت قریب ش کے ف پر ہوگا۔ نارنجی۔ زرد۔ سبز۔ نیلگوں آسمانی رنگوں کے فوکس ان نقطوں کے درمیان ہونگے پس محدب الطرفین عدسیہ (لنز) میں ایک چیز کو دیکھینگے تو سات شبیہیں مختلف رنگوں کی پیدا ہونگی یہ شبیہیں کچھ ایک دوسرے کے اوپر ہوتی ہیں اور مرکز پر ساتوں رنگ ملجاتے ہیں اسلئے یہاں سفید روشنی پیدا ہوجاتی ہیں مگر شبیہ کے گرداگرد لطیف کی انتہائی رنگ نظر آتے ہیں جو خاص کر زیادہ سرخ اور نیلگوں ہوتے ہیں۔ اس سے معلوم ہوا کہ اگر م ن پر ایک سفید اوٹ اسطرح رکھیں کہ وہ بہ نسبت فوکسی طول کے لنز کے قریب ہو تو ایک روشن دائرہ ہوگا جسکا کنارہ سرخ ہوگا اور اگر اوٹ کو ر ص پر اسطرح رکھیں کہ فوکس زیادہ فاصلہ پر ہو تو دائرہ کا کنارہ نیلگوں ہوگا۔ شبیہوں کا اسطرح رنگ آمیز ہونا انحراف لونی کہلاتا ہے یعنی لنز میں جو یہ قوت نہیں ہوتی کہ وہ روشنی کے مختلف رنگین اجزاء مولف کو مشترک فوکس پر جمع کر سکے اسکو لنز کا انحراف لونی کہتے ہیں +

(۸۵) لنز رنگ زدا۔

روغن تارپن تائن میں کروان گلاس میں رنگوں کی تلوین کو نیوٹن صاحب نے دیکھکر یہ نتیجہ نکالا تہا کہ تلوین ضیا بتناسب انکسار ضیا ہوتا ہے اسلئے اگر انمیں سے ایک کو معدوم کروگے تو دوسرا بھی معدوم ہوجائیگا بغیر تلوین کے انکسار کا ہونا ناممکن ہے۔ اسلئے شبیہ بنانے میں رنگ زدائی

ناممکن ہے کیسی لنز سے یا منشور سے ایسی شبیہ نہیں بن سکتی کہ تلوین ضیاء سے خالی ہو۔ پچاس برس کا عرصہ گذرتا ہے کہ اس نتیجہ کا غلط ہونا ثابت ہو گیا۔ سنہ ۱۷۳۳ء میں ہال صاحب ایک انگریزی حکیم نے رنگ زدا لنز بنائے مگر اسنے اپنی اس ایجاد کو مشتہر نہیں کیا۔ لندن میں ڈولونڈ صاحب تھے اور علم مناظر سے خوب ماہر تھے انہوں نے آلات مناظر رنگ زدا کو کمال پر پہنچایا۔ سنہ ۱۷۵۸ء میں انہوں نے ایک محدب الطرفین لنز کروان گلاس کا اور دوسرا لنز مجوف الطرفین فلنٹ گلاس کا باہم پیوستہ کیا (شکل ۷۶)۔

کروان گلاس میں سیسہ کی آمیزش خوب ہوتی ہے اور اسمیں تلوین ضیاء کی قوت بہ نسبت فلنٹ گلاس کے زیادہ ہوتی ہے۔ ان دونو لنزوں کے انحناء ایسے متناسب تھے کہ ان میں تلوین کی قوت غیر متساوی ہے اور چونکہ یہ تلوین متضاد جانبوں میں ہوتی ہے کیونکہ ان لنزوں میں سے ایک منفرج اور دوسرا انضمامی ہے۔ اس سے دو اثر پیدا ہوتے ہیں جو رنگ سازی کے لحاظ سے آپس میں ایک دوسرے کا معاوضہ کرتے ہیں (۷۶) مگر انکسار میں کچھ اثر نہیں رکھتے یعنی ایک سفید شعاع جو ایسے لنز میں گذرتی ہے

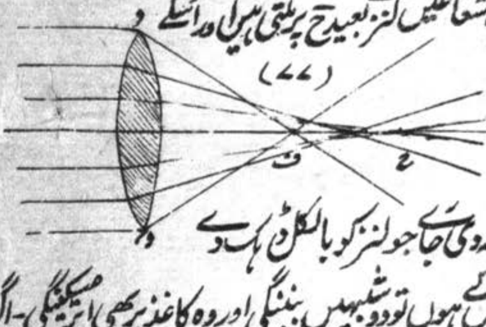


وہ بے رنگ ہو کر نکلتی ہے اور انضمامی ہوتی ہے اور محور پر ایک فوکس بناتی ہے لنز جو اس طرح فلنٹ و کروان گلاس سے بنائے جاتے ہیں وہ ایسی شبیہیں بناتے ہیں جنکے کنارہ رنگین نہیں ہوتے اسلئے ایسی لنزوں کو رنگ زدا کہتے ہیں رنگ زدائی اس مظہر کو کہتے ہیں کہ جسمیں روشنی کا انکسار بغیر تلوین کے ہوتا ہے جیسا کہ ہم نے اوپر لنزوں کے باب میں بیان کیا وہ پرزموں (منشوروں) کے باب میں بیان ہو سکتا ہے۔ اسواسطے کہ گردو پرزم (منشور) لیں جنمیں وسط انکسار ایک ہی ہو اور انمیں تلوین ضیاء کے مختلف درجے ہوں جس پرزم میں زیادہ تلوین ضیاء ہو اسکے زاویہ کو گھٹا کے ہم اُسکی تلوین ضیاء کم کر سکتے ہیں کہ وہ برابر اس پرزم کی تلوین کے ہو جائے جسکی تلوین ضیاء ضعیف ہے تو پھر ان دونو پرزموں کو مقابل جانبوں میں اسطرح رکھ سکتے ہیں کہ وہ تلوین کو بے اثر کر دیں مگر انکسار کو بے تاثیر نہ کر سکیں مثلاً فلنٹ گلاس کے پرزم کے مقابل پانی کا پرزم رکھا گیا ہے تو پانی کی تلوین ضیاء جو خفیف ہے وہ زائل ہو جائیگی مگر روشنی کا انکسار قائم رہے گا۔ اب پانی کے پرزم کی جگہہ

کرون گلاس کا پرزم رکھا جائے تو بھی اثر بالذات پیدا ہوگا۔ کرون گلاس کی تلوین ضیا کو بالکل بے اثر فلنٹ گلاس پہلے اس سے کردیگا کہ اُسکے انکسار کو بے تاثیر کرے +

(۸۶) انحراف کروی +

لنزوں میں فقط یہی عیب نہیں ہے کہ اُنمیں انحراف لونی ہوتا ہے اُنمیں ایک اور عیب بھی ہے جسکا نام انحراف کروی ہے۔ اور یہ عیب سطح پیدا ہوتا ہے کہ تلوین ضیا سے قطع نظر کیجیے تو بھی جب شعاعیں کاثف لنز میں گذرتی ہیں تو وہ ایک فوکس پر منطبق نہیں ہوتیں وہ شعاعیں جو لنز کے کناروں کے قریب و گذرتی ہیں وہ بہ نسبت ان شعاعوں کی زیادہ منکسر ہوتی جو مرکزی حصہ پر گذرتی ہیں پس پہلی شعاعیں لنز کے قریب ق پر ملتی ہیں اور دوسری شعاعیں لنز سے بعید ح پر ملتی ہیں اور اُسکے



(۷۷)

سبب سے شبیہیں بد ہیئت و بد قطع ہوجاتی ہیں۔ روشنی اور ایک محدب معمولی الطرفین لنز کے درمیان ایک اوٹ رکھدی جائے جو لنز کو بالکل ڈھک دے مگر اسمیں دو متحد المرکز سلسلے سوراخوں کے ہوں تو دو شبیہیں بنینگی اور وہ کاغذ پر بھی اثر کینگی۔ اگر سوراخوں کے دونو سلسلوں میں سے ایک سلسلہ کے سوراخوں کو کسی سطح کاغذ کے حلقہ سے بند کردیں تو یہ آسانی سے معلوم ہوجائیگا کہ کونسی شبیہ مرکزی حصہ کی شعاعوں سے بنتی ہے اور کونسی شبیہ کناروں کی شعاعوں سے جب کاغذ تھوڑے فاصلہ پر ہوگا تو کنارہ کی شعاعیں ایک نقطہ پر شبیہ پیدا کرینگی مگر مرکزی حصہ کی شعاعیں ایک حلقہ میں شبیہ بنائینگے یہیں ایک نقطہ پر انضمام پائینگے۔ مگر دوسری شعاعیں نہیں اور زیادہ فاصلہ پر کنارہ کی شعاعیں ایک حلقہ پیدا کرینگی اور مرکزی حصہ کی شعاعیں ایک نقطہ پیدا کرینگے پس اس سے ثابت ہوتا ہے کہ کنارہ کی شعاعوں کا فوکس بہ نسبت مرکزی شعاعوں کے فوکس کے لنز کے قریب ہوتا ہے۔ لنز کے فوکس ح پر اگر گرونڈ گلاس کی اوٹ رکھی جائے جیسی کہ کمرہ اوبسکورا میں (دفعہ ۴۹) تو ایک چیز کی شبیہ مرکز پر صاف اور محدود بنینگی مگر کناروں پر صاف نہیں ہوگی۔ اور اسکے بالکل برعکس اگر شبیہ کناروں پر صاف و محدود

تو وہ مرکز پر صاف نہیں بنیگی۔ فوٹوگریفی میں جو لنز کام میں لائے جاتے ہیں اُن میں اس عیب پر سخت اعتراض کئے جاتے ہیں +

جب لنزوں کے نظام کام میں آتے ہیں تو اُنکی انحنا ایسی رکھے جاتے ہیں جس سے یہ نقص اسکا بہت کم ہوجاتا ہی۔ اور یہ عیب اسطرح بالکل دور کیا جاتا ہی کہ وہ شعاعیں جو لنز کے کناروں کے قریب گذرتی ہیں وہ ایسی شفافوں سے روک دی جاتی ہیں جنمیں گول گول سوراخ ہوتے ہیں اور وہ صرف مرکزی حصہ کی شعاعوں کو گذرنے دیتی ہیں اس سبب سے گو شبیہ صاف اور تیز ہوتی ہے مگر اسمیں روشنی کم ہوتی ہی اور لنزونکا اجتماع جسکے سبب سے کروی انحراف سے انفراغ ہوتا ہی وہ لنزونکا نظام کہلاتا ہے +

(۸۷) باطنی رنگ +

روشنی کے اثر سے پردہ بصر میں احساس کم ہوجاتا ہی جب ہم شدت کی دہوپ سے ایسے کمرہ میں جاتے ہیں کہ جس میں روشنی اعتدال کے ساتھہ ہوتی ہی تو وہ ہمکو تاریک معلوم ہوتا ہی یہی کیفیت ہر خاص رنگ کے ساتھہ گذرتی ہی جب کسی خاص رنگ کی روشنی آنکھہ میں جاتی ہی تو پردہ بصر احساس میں کند ہوجاتا ہی حقیقت میں وہ کچھہ اندھا اس رنگ کے ادراک میں ہوتا ہی مثلاً ایک سرخ ویفر سفید کاغذ پر رکھا ہوا ہو آنکھہ ٹکٹکی باندھکے اسکو دیکھے تو تھوڑی دیر کے بعد ویفر کے گرد ایک سبز کنارہ نظر آئیگا۔ اگر ویفر کو اُٹھالیں تو جس جگہ پر وہ رکھا ہوا تھا سبز وہ دکھائی دیگی اسکی توجیہ یہ ہی کہ جب ویفر کو آنکھہ دیکھہ رہی تھی تو سرخ روشنی کا احساس اسمیں کم ہوگیا تھا۔ پس جب ویفر اُٹھالیا گیا تو سطح چشم پر جو ویفر کی شبیہ قائم تھی اسکی جگہ سفید روشنی آئی اور بالاثر اسکا سُرخ جزو مولف دور ہوگیا اسلئے رنگ متمم کا ظہور ہوا۔ اول جو سبز روشنی کا کنارہ دکھائی دیا تھا اسکا سبب تھا کہ سطح چشم پر آنکھہ کی کروی انحراف کے سبب سے ویفر کی سُرخ روشنی کی شبیہ ہندسیہ اپنی حد پر سے نکل گئی تھی۔ رنگین سایوں کی تحویل بھی اسطرح ہوسکتی ہی۔ فرض کرو کہ ایک سفید اوٹ پر نہایت تیز روشنی پڑتی ہے۔ اس روشنی اور اوٹ کے درمیان جب کسی چیز کو رکھوگے تو اوٹ پر سایہ پڑیگا۔ اب اس سایہ کو دوسری سفید روشنی سے

اعتدال کے ساتھ روشن کرو تو وہ سبز نظر آئیگا۔ اگر اصلی روشنی نیلگوں ہوگی تو سایہ سرخ معلوم ہوگا۔ اگر اصلی روشنی سبز ہوگی تو سایہ سرخ معلوم ہوگا۔ اسکی وجہ یہ ہے کہ اول اوس پر جو سایہ پڑا ہی اُسکے ادراک میں اول آنکھہ کچھہ اندھی ہو جاتی ہی اور پھر سایہ سے اُسکو سفید روشنی آنکھہ میں پہونچتی ہے تو وہ اس رنگ کو کچھہ نکال دیتی ہی اور سایہ کا رنگ متمم معلوم ہوتا ہی اس قسم کے رنگوں کو باطنی رنگ کہتے ہیں وہ آنکھہ کی حالت میں موقوف ہوتے ہیں وہ رنگ کی واقعی ظاہری حالت نہیں ظاہر کرتے

باب ہفتم

آلات علم مناظر

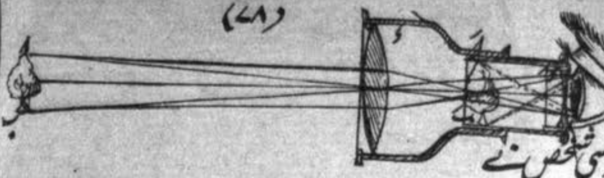
(۸۸) مختلف قسم کے آلات مناظر +

لنزوں یا التروں اور مرروں کے اجتماع کا نام آلات مناظر ہی۔ ان کے ذریعہ سی بصارت کی حدود کو وسعت عظیم حاصل ہو جاتی ہے۔ ان کے توسل سے نئے نئے عالم دیکھنے میں آتے ہیں انکی بدولت سائنس کی بڑی ترقی ہوئی ہی۔ اگر وہ نہ ایجاد ہوئے ہوتے تو دنیا کا بہت سا حصہ ہماری نظر سے مخفی رہتا۔ آلات علم مناظر جن مقاصد کے لئے موضوع کئے گئے ہیں وہ تین قسموں میں منقسم ہوتے ہیں۔ اول مائکروس کوپ (خردبین) جنکا مقصد ہوتا ہی کہ جن اشیاء کا اصلی جثہ بہت ہی چھوٹا ایسا ہو کہ وہ بلکل آنکھہ کو صفائی کے ساتھہ نہ دکھائی دیتے ہوں انکی شبیہوں کو کلاں کر کے دکھیں + دوم ٹیلیس کوپ (دوربین) انکا مقصد ہوتا ہی اشیا خواہ زمینی خواہ آسمانی جو نہایت دور دراز فاصلہ پر ہوں اُنکو دکھیں۔ سوم ایسے آلات کہ جنکے ذریعہ سے کسی لوٹ پر بڑی یا چھوٹی شبیہ کسی چیز کی مرتسم کر دیں۔ یا ناظرین کے ایک مجمع کو شبیہ دکھا دیں ایسے آلات کمرہ لیوسی ڈا۔ کمرہ ادبسکیورا فوٹو گرافی کے آلات میجک لین ٹرن سولار مائکروس کوپ (شمسی خردبین) فوٹو الکٹرک مائکروس کوپ وغیرہ۔ اول دو قسموں کے آلات سے شبیہیں بالاثر بنتی ہیں اور باقی اور آلات سے باستشناء کمرہ لیوسی ڈا کے بالاصل شبیہیں بنتی ہیں +

آلات علم مناظر کی ترکیب عام - اوپر جن آلات کا ذکر ہوا ہے اُنمیں سے اول دو گروہوں میں اطلس اصول و لنز ہوتے ہیں ایک کو ادب جیکٹ گلاس کہتے ہیں اس میں اشیا سے جو روشنی داخل ہوتی ہی اسکو وہ فوکس پر جمع کر کے چھوٹی سی شبیہ شی کی بنا دیتا ہی دوسرا لنز کو آئی گلاس کہتے ہیں وہ کلاں بینی کا کام کرتا ہی اور اس شبیہ کو جو ادب جیکٹ گلاس بناتا ہی کلاں کر کے آنکھہ کو دکھاتا ہی اور وہ آنکھہ کے قریب لایا جاتا ہی - ری فلیکٹنگ ٹےلیس کوپ میں ادب جیکٹ گلاس کی جگہ مجوف مرکام میں لاتے ہیں انکا آگے بیان ہوگا علی العموم یہ ہی کہ ادب جیکٹ گلاس اور آئی پیس گلاس اکیلے گلاس سے نہیں بنائے جاتے بلکہ وہ متعدد گلاسوں سے بنتی ہیں جنسے کہ کلاں کرنے کی قوت حاصل ہوتی ہے اور رنگ نمائی و انحراف کروی کی اصلاح ہوتی ہی (دفعہ ۸۷) ان گلاسوں کو دہاتی نلیوں میں چڑھاتے ہیں اور ان نلیوں کو اندر سے کالا کر دیتے ہیں کہ وہ ان ترچھی شعاعوں کو منجذب کر لیں جنکے سبب سے شبیہ کی صفائی میں خلل پڑتا ہی اور پھر یہ نلیاں ایک دوسری کے اندر اس طرح رکھی جاتی ہیں کہ وہ باہم داخل خارج اندر و باہر پھسلانے سے ہو سکتی ہیں اور اس سبب سے گلاسوں کو مناسب فاصلہ پر لا سکتے ہیں +

(۸۹) دنیا میں بعض بڑے بڑے ایجاد اتفاقی ہوئے ہیں منجملہ اُنکے یہ دوربین کا بھی ایجاد ہے اسکی حکایت یوں بیان کی جاتی ہے کہ مڈل برگ میں ایک ڈچ عینک ساز کی دکان تھی - ایک دن اسکے لڑکے کسی طرح بیکار کو محدب و مجوف گلاسوں کو اس طرح پر کہ مجوف گلاس آنکھہ کے پاس تھا لگا کے دیکھنے لگے - اسمیں انکو چیزیں بڑی اور پاس نظر آنے لگیں جس سے انکو بڑا تعجب ہوا اس تجربہ کو اُنکے باپ نے بار بار آزمایا - اور پھر ان دونو گلاسوں کو نلیوں میں لگایا اور نلیوں کو ایک دوسرے کے اندر پھسلتا ہوا رکھا + اس طرح یہ ٹےلیس کوپ (دوربین) ایجاد ہوا ہے یہ ٹےلیس کوپ گیلی لیو کے نام سے مشہور ہی اسلئے کہ اول اول اسی حکیم نے اس آلہ کو آسمان کی طرف لگایا تھا اور اسنے اجرام فلکی کے مشاہدات کئے تھے اسکی نقل یوں بیان کی جاتی ہی

(۷۸)



کہ یہ حکیم دی لش
میں تھا کہ اسنے
سنا کہ کسی شہزادہ کو کسی شخص نے
نذر میں ایسا آلہ دیا ہے کہ اس سے چیزیں دور کی پاس نظر آتی ہیں اس نے اس امر پر خوب غور کی
چوبیس گھنٹے کے اندر اسنے ٹیلیسکوپ کے ایجاد کو پھر منکشف کیا

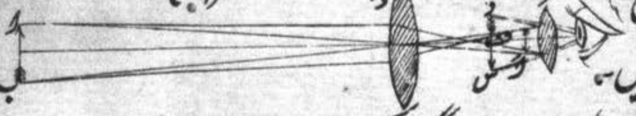
گیلیلیو نے جو ٹیلیسکوپ بنائی تھی اسکی ترقی شروع ہوئی اور کلاں بینی کی جو گنتی قوت سے تیس گنی قوت پر نوبت آئی۔ اور اس آلہ کے توسل سے گیلیلیو نے چاند میں پہاڑ و مشتری کے اقمار۔ آفتاب کے داغ دیکھے۔ یہی وجہ تھی کہ اس حکیم کو خطاب اُس تیز نگاہ نامور شخص کا ملا جسکی نسبت یہ مشہور تھا کہ اسکی نگاہ وہ تیز بیں ہے کہ سمندر کی تہ کو دیکھ لیتا ہے۔ شکل ۷۸ میں گیلیلیو کی دوربین میں لنزوں کی ترتیب و شعاعوں کی راہیں بنائی گئی ہیں۔ اوبجیکٹ گلاس تو محدب الطرفین ہے اور آئی پیس گلاس مجوف الطرفین ۔ ا ب ایک شی ہے جسکو اس دوربین سے دیکھتے ہیں اُسکے نقطوں میں سے کوئی مثلاً ا اپنی شبیہ اوبجیکٹ گلاس سے پرے بنانی چاہتا ہے مگر مجوف الطرفین لنز ہ کے ملنے شعاعیں منفرج نمایاں ہوتی ہیں اور جس آنکھ میں وہ داخل ہوتی ہیں اُسکو یہ معلوم ہوتی ہیں کہ وہ نقطہ ا سے نکلتی ہیں اور یہی ا کی شبیہ اُسکو نظر آتی ہے اور اسی طرح ب کی شبیہ ب پر منقوش ہوتی ہے پس ایک شبیہ بالاشر ا ب میں سیدھی اور بہت قریب بنجاتی ہے۔ گیلیلیو کے ٹیلیس کوپ بہت چھوٹی ہوتی ہے اُسکو جہاں چاہے لئے پھرو۔ وہ اشیا کو ٹھیک اپنے مقام پر دکھاتی ہے اور سوائے اُسکے اُسمیں دو لنز ہوتے ہیں جسکے سبب سے وہ بہت کم روشنی منجذب کرتی ہے۔ جو شعاعیں اُسمیں سے نکلتی ہیں وہ منفرج ہوتی ہیں اسلئے اسکے اندر میدان منظر چھوٹا ہوتا ہے جب اس دوربین کو لگاؤ تو آئی پیس کے بہت قریب آنکھ کو رکھنا چاہیے۔ اوبجیکٹ گلاس سے دور پرے آئی پیس گلاس آ جا سکتا ہے اسلئے شبیہ ایسے فاصلہ پر بنائی جاتی ہے کہ خوب صاف وہ دکھائی دے۔ اوپیرا گلاس اسی اصول پر بنائے جاتے ہیں وہ اکثر ڈبل ہوتے ہیں

جس سے ایک شبیہ پر ایک آنکھ میں پیدا ہوتی ہی اور اس سے نہایت درخشانی شبیہ کی معلوم ہوتی ہی

(٩٠) ٹی لیس کوپ -

ستاروں کے دیکھنے کے لئے اس دوربین میں دو کانوکس لنز کام میں لاتے ہیں تاکہ منظر کا میدان فراخ ہو اسکو کیپلر صاحب نے ایجاد کیا تہا اور آسمانی دوربین اسکا نام رکھا تہا - شکل ٧٩ میں لنزوں کی ترتیب اور ان شعاعوں کی راہ جو اس دوربین میں داخل ہوتی ہیں منقش ہیں اس میں دو محدب الطرفین لنز ہوتے ہیں -

(٧٩)



ا د ب جبکہ آبجکٹ گلاس کا قطر بڑا ہوتا ہی مگر وہ کچھہ تھوڑا سا انضمامی بھی ہوتا ہے - اس سے ا ب پر معکوس اور چھوٹی شبیہ اس ستارہ کی پہنچ ہے جسکی طرف دوربین لگائی جاتی ہے اس شبیہ کو آئی پیس سے دیکھتے ہیں وہ کلاں بین گلاس کا کام دیتا ہی اور وہ اسطرح رکھا جاتا ہے کہ ا ب کی شبیہ فوکس اعظم اور گلاس کے درمیان بنائے - پس ناظر ستارہ کی معکوس نہایت بڑی شبیہ س د پر دیکھتا ہی اجرام آسمانی کے اشیا دیکھنے میں کچھہ خرابی نہیں واقع ہوتی اور حالت معکوس میں بھی انکی شبیہ کروی بعینہ برقرار رہتی ہے تمام دوربینوں میں آئی ٹیوب یعنی وہ نلی جسمیں آئی پیس ہے وہ دوسری نلی میں یوں پھسلتی ہے کہ وہ شبیہ ا ب کے قریب اور بعید آ جا سکتی ہے - اس سبب سے اسکو ایسے فاصلہ پر دیکھہ سکتے ہیں کہ وہ بخوبی دکھائی دے - طاقتور دوربینوں میں آئی پیس ایسا مفرد نہیں ہوتا جیسا کہ اوپر کی صورت میں تھا بلکہ اسمیں متعدد گلاس شامل ہوتے ہیں جس سے کہ صرف کلاں بینی کی قوت کا اضافہ نہیں ہوتا بلکہ لونی و کروی انحرافوں کی بھی اصلاح ہوتی ہے +

دوربین کی کلاں بینی کی قوت ایسی ہے زیادہ ہوتی ہے جتنا کہ ا د ب جبکہ گلاس کا قطر بڑا اور انجد اب کم ہوتا ہے اور اسکے برخلاف آئی پیس زیادہ محدب ہوتا ہی ایسی دوربینوں کے

بنانے میں بڑی دقت اور دشواری ادب جیکٹ گلاسوں کے بڑا بنانے میں واقع ہوتی ہے +

دوربین میں جب ستاروں کا نہایت صحت کے ساتھ دیکھنا منظور ہوتا ہے تو متقاطع تار زیادہ کر دیتے ہیں جنکو صلیبی تار کہتے ہیں ایک دہات کے پترے کے مدور سوراخ میں یہہ دہات کے دو تار صلیبی رکھہ دئے جاتے ہیں یہ تار اس مقام پر رکھنے چاہئیں کہ جہاں شبیہ معکوس ادب جیکٹ گلاس بناتا ہے اور وہ نقطہ جسپر تار متقاطع ہیں دوربین کے محور منظر پر رکھنا چاہیئے جسکے سبب سے حفا نظر بنے بے عیب فلنٹ گلاسوں کا حاصل کرنا نہایت مشکل ہے اسی سبب سے دوربینوں کی قیمتیں نہایت گراں ہوتی ہیں +

(۹۱) دوربین ارضی

دوربین ارضی اور دوربین آسمانی میں فرق اصلی مقامات میں چیزوں کے دکھلانے کے اندر ہوتا ہے اور یہ مقصد کا لفت لنزوں کو اسطرح کام میں لانے سے بن جاتا ہے



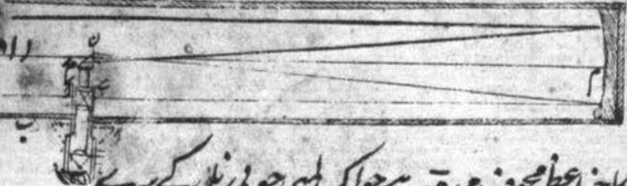
(۸۰)

گر انکو ادب جیکٹ گلاس اور آئی پیس کے درمیان رکھیں جیسی کہ شکل ۸۰ میں تم دیکھتے ہو کہ ادب جیکٹ گلاس کسی شے ا ب کی شبیہ معکوس ت پ بناتا ہے اور دو گلاس م اور ن سمتیں ان شعاعوں کی جو انکے اندر گذرتی ہیں ایسی بناتے ہیں کہ جب شعاعیں ان دونوں میں سے ہو کر نکلتی ہیں تو سیدہی شبیہ دوبارہ ت پ بنا دیتے ہیں تو پھر آئی پیس اپنا عمل وہی کرتا ہے جو آسمانی دوربین میں کرتا تہا کہ بہت نزدیک اور سیدہی اور کلاں شبیہ ا ب بنا دیتا ہے ارضی دوربین کو کبھی کسی بیٹھک پر جڑ دیتے ہیں اور کبھی اسکو ہاتھہ میں رکھتے ہیں اسکو یہاں لوگ اتنا جانتے ہیں کہ زیادہ بیان کرنیکی ضرورت نہیں ہے +

(۹۲) ری فلیکٹنگ ٹیلیسکوپ (دوربین عکس پرداز)

زمانہ حال میں ایسی ترکیبیں ایجاد ہوئی ہیں کہ جن سے بڑے بڑے لنز نہایت عمدہ بن سکتے ہیں۔ اس سے پہلے دوربینوں میں ادب جیکٹ گلاس کی جگہ

دہات کا مجوف مرر کام میں آتا تھا اور ری فلیکٹنگ ٹلسکوپ کہتے ہیں۔ گریگری۔ نیوٹن ہرشل
کیسی گرن نے اس قسم کی دوربینیں اعلیٰ درجہ کی ایجاد کیں ہیں۔ مگر ہم ان میں سے اس دوربین
کی صورت بیان کرتے ہیں جو نیوٹن نے ایجاد کی تھی۔ بیچ کے زمانہ میں اسکا استعمال مدت
تک موقوف رہا مگر جب مجوف مررون کے بنانے کی ترکیب میں ترقی ہوئی تو پھر اسکا استعمال
جاری ہوا۔ شکل ۸۱ میں نیوٹن کی دوربین کی تراش بنی ہوئی ہے۔ جسکی فوکالٹ
صاحب نے اصلاح
کی ہے۔

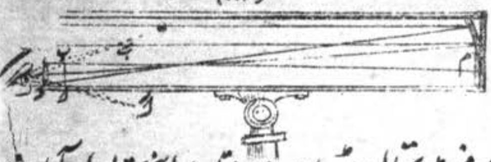

(۸۱)

اس دوربین کا جزو اعظم مجوف مرر م ہے جو ایک لمبی چوبی نلی کے سرے
پہ لگا ہوا ہے۔ پہلے یہ مرر دہات کے بنائے جاتے تھے۔ ایسے مرروں میں کامل انحناء کے
بنانے میں ایسی دشواری پیش آتی تھی کہ جسکے سبب سے اس قسم کی دوربینوں کا رواج ہی
موقوف ہو گیا تھا مگر فوکالٹ نے ایک ترکیب ایجاد کی کہ جس سے گلاس پر قلعی اسطرح ہو جاتی
ہے کہ اُسکی پالش میں فرق نہیں آتا۔ یہ عمل دہات کے مرروں پر ایسا آسانی سے نہیں ہو سکتا۔
جیسا کہ شیشہ کے مرروں پر۔ اسلئے دوربینوں کے لئے ری فلیکٹر پالش شدہ گلاسوں کے بنائے
جاتے ہیں جنکی مجوف سطح پر قلعی ہوتی ہے جن ستاروں کو کہ دیکھتے ہیں انکی شعاعیں اس
مرر سے منعکس ہو کر نلی کے دوسرے سرے پر ستارہ کی ایک شبیہ بالاصل چھوٹی سی بناتی
ہیں مگر یہ شعاعیں ایک چھوٹے قائم الزاویہ منشور ن م پر پڑتی ہیں جنمیں سے وہ بغیر انعکاس
کے گذر جاتی ہیں اور منشور کے بڑے رخ م ن کے ساتھ ایسا زاویہ اتصال بناتی ہیں کہ وہ
بجائے منکسر ہونے کے منعکس ہوتی ہیں ——— (دفعہ ۵۵) افقی نلی کے
سامنے اب پر شبیہ بنتی ہے۔ اس نلی میں ایک سلسلہ کلاں بیں گلاسوں کا لگا ہوتا ہے
جنکے عمل سے اب کی شبیہ بہت بڑی بالاثر ا ب بن جاتی ہے +

(۹۲) ہرشیل کی ٹلیسکوپ +

زمانہ حال میں اب تک جو دوربینیں بنائی گئی تھیں ان سب میں بڑی ہرشل کی دوربین تھی اسکی ترکیب پہلی دوربینوں سے مختلف ہے۔ شکل ۸۲ میں دیکھو کہ اسکے اندر مرر ایسا متمائل رکھا گیا ہے کہ ستارہ کی شبیہ دوربین کے اس طرف بنتی ہے جو آئی پیس کے قریب ہوتا ہے۔ اسلئے اس دوربین کا نام فرنٹ ویو رکھا گیا۔ چونکہ اس دوربین میں انعکاس صرف ایک ہی دفعہ ہوتا ہے تو روشنی کا نقصان بہ نسبت پہلی دوربینوں کے کم ہوتا ہے اسلئے شبیہ نہایت روشن بنتی ہے۔ قوت کلاں بینی وہ خارج قسمت ہوتا ہے جو مرر کے فوکسی فاصلہ کو آئی پیس کے فوکسی فاصلہ پر تقسیم کرنے سے حاصل ہوتا ہے۔

(۸۲)



ہرشل کی بڑی ٹیلیسکوپ ۱۷۸۹ء میں بنی تھی اسکا طول ۴۰ فیٹ تھا اور بڑے مرر کا قطر ۵۰ انچ تھا۔ اس آلہ سے جو مقدار روشنی حاصل کیجاتی تھی وہ اتنی زیادہ تھی کہ جس سے موجد قوت دوربینی کو ایسی رفعت کے ساتھ کام میں لا سکتا تھا کہ جو ابتک کسی کو میسر نہیں ہوئی تھی۔ مگر ارل روس صاحب نے جو دوربین بنائی وہ ہرشل کی دوربین پر سبقت لیگئی۔ اسکا فوکسی طول ۵۳ فیٹ تھا اور مرر کا قطر ۶ فیٹ اور اسکا وزن ۸۴۰۰ پونڈ۔ اسکو نیوٹن اور ہرشل کی دوربینوں کی طرح کام میں لا سکتے ہیں +

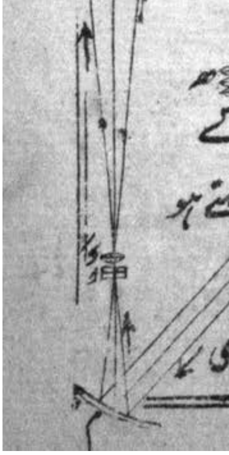
آلات کلاں بیں

(۹۳) مفرد خرد بیں +

خرد بین وہ آلات کہلاتے ہیں جو کسی چیز کی شبیہ خود بڑی چیز سے بناتے ہیں اور ان چھوٹی چیزوں کو دکھاتے ہیں کہ یوں آنکھ کو خوب نہیں دکھائی دیتیں انکی دو قسمیں ہیں ایک مفرد خرد بیں اور دوسری مرکب خرد بین۔ مفرد خرد بین میں سوائے اسکے کچھ نہیں ہوتا کہ ایک لنز چھوٹا سا اعلی درجہ کا انضمامی ہوتا ہے اور اسکو کلاں بیں شیشہ کی طرح کام میں لاتے ہیں یعنی چیز کو لنز اور اسکے فوکس اعظم کے درمیان رکھتے ہیں جسسے چھوٹی چیز کو بڑا دکھانے کی قوت اتنی زیادہ ہوجاتی ہے

جتنا وہ لنز کا ثقف ہوتا ہی جب لنز بڑا ہوتا ہی اُسکو سینگ یا ہاتھی دانت کے حلقہ میں جڑ دیتے ہیں اور
اُسکو لنت کہتے ہیں اکثر بوڑھے اُسکو استعمال کرتے ہیں اور گھڑی کے کاموں میں اور کندہ کرنے
کے کاموں میں جب نہایت صحت مطلوب ہوتی ہی اُنسے مدد ملتی ہی۔ مگر اُسسے کوئی بڑی کلان بینی
نہیں حاصل ہوتی اسلئے نہایت چھوٹی چیزونکے دیکھنے کے لیے مرکب خردبین کام میں لاتے ہیں
اور اسکو مرکب اسلئے کہتے ہیں کہ کئی لنزوں کی ترکیب سے وہ بنتی ہی۔ شکل ۸۱ میں اس آلہ کی تصویر
بنی ہوئی ہی جسکے اندر روشن شعاعیں جا رہی ہیں جس چیز کو دیکھتے ہیں اُسکو ہمیشہ آ ب ر کہتی ہیں اور
وہ ان دو گلاس پلیٹوں کے درمیان ہوتا ہی جو میچان کی طرح لگائی جاتی ہیں جسکا نام سٹیج
کہا جاتا ہے د ر ایک پیتل کی نلی ہوتی ہی جو شکل میں نہیں بنائی۔ اور اس میں دو کا ثقف لنز
ہوتے ہیں۔ ادب جیکٹ گلاس ن بائیں جانب میں ہی اور آئی پیس م سر پر ہی آئی پیس کے
فوکس اعظم سے تھوڑی دور پر چیز آ ر رکھی ہوئی ہی تو بموجب (دفعہ ۶۳) کے ہم جانتے
ہیں کہ اُسکی شبیہ بالاثر اور سیدھی اور نہایت کلاں ب س پر بنیگی۔ لیکن آئی پیس ایسے
فاصلہ پر ہی کہ گلاس او اُسکے فوکس اعظم ق کے درمیان شبیہ ب س ہی جس سے معلوم ہوتا ہے
کہ جو آنکھ اُسکے اندر سے دیکھ رہی ہی اُسکے واسطے آئی پیس بمنزلہ لنز کے ہی۔

(٨١)



(دفعہ ۶۴) اور اول شبیہ ب س کی شبیہ بالاثر نہایت کلاں وہ بنا رہا ہے
پس اس سبب سے یہ کہا جاتا ہی کہ مرکب خردبین سوا اسکے کچھ اور نہیں ہوتی
کہ اسمیں مفرد خردبین کسی چیز پر نہیں لگائی جاتی بلکہ چیز کی اُس شبیہ پر
لگائی جاتی ہے جو لنز سے اول کلاں منقش ہوئی ہے۔ یہ کلاں بینی
زیادہ تر ادب جیکٹ گلاس پر منحصر ہوتی ہے اس قوت کے بڑھانے کے
لئے دو یا تین چھوٹی چھوٹی لنزوں کو اوپر تلے رکھکر جیسے کہ ھ پر دیکھتے ہو
ادب جیکٹ گلاس بناتے ہیں آئی پیس دوسر ا گلاس کام میں لاتے ہیں
جسکا بڑا مقصد یہ نہیں ہو تا کہ وہ شبیہ کو بڑا دکھائے۔ بلکہ یہ ہے کہ وہ کر دی

اور لونی انحرافوں کو گھٹا کر شبیہ کو زیادہ تر درست دکھائے جیسا کہ دوربین میں ہوتا ہی تمام گلاس نگٹ دا کام میں لاتے ہیں مرکب خردبینوں میں کلاں دکھانے کی قوت اٹھارہ سو گنی بلکہ اس سے بھی کچھ زیادہ حاصل ہو گئی مگر جتنی یہ قوت زیادہ ہوتی ہی اُتنی ہی شبیہ کی روشنی میں کمی ہوتی ہے۔ یہ کلانی طول میں اور عرض میں بھی ڈیڑھ سو سے زیادہ نہیں ہوتی ہے جس سے سطح میں ۳۶۰۰۰ گنی کلانی واقع ہوتی ہے جب کسی چیز کی شبیہ میں کلانی کی یہ نوبت پہنچے تو وہ نہایت شدت سے روشن بھی ہونی چاہئے۔ اِس روشنی کے واسطے جب چیز کافی شفاف ہوتی ہی تو بائیں جانب میں ایک مجوف عررم لگا کے اُسکو روشن کرتے ہیں وہ اِس چیز پر بہت روشنی کو جمع کر دیتا ہی اور اگر چیز غیر شفاف ہوتی ہی تو اُسکے اوپر کانٹ لنز لگا دیتے ہیں جسکا فوکس اُس چیز پر ہوتا ہے۔

(۹۴) خردبین کی اصل اور اس کا استعمال +

اسپر تعجب ہوتا ہی کہ سترہویں صدی سنہ ۶ سی خردبین کے ایجاد کا آغاز ہوا ہی باوجودیکہ مدتوں پہلے سی یہ معلوم تھا کہ اگر پانی کے قطرہ کو کسی غیر شفاف پتلے پتر کے چھوٹے سوراخ میں رکھیں اور اسمیں سے چیزونکو دیکھیں تو وہ بڑی دکھائی دینگی۔ پہلی عیسوی صدی میں حکیم سنیکا نے یہ کہا تھا کہ اگر ایک شیشہ کرہ میں پانی بھرا ہو تو اِس میں خط کے حروف بڑے نظر آئینگے۔ پھر تیرہویں صدی میں عینکیں ایسی ایجاد ہوئیں کہ وہ بڈہوں کی آنکھوں کو چیزوں کو شبیہ بڑی بنا کے دکھاتی تھیں۔ خردبین کے موجد کا حال نہیں معلوم۔ اسکی جو بالفعل صورت ہے وہ متواتر ایجادوں کی ترقی سے پیدا ہوئی ہے +

اِس خردبین سے کیا کیا نئی چیزیں معلوم ہوئی ہیں علم نباتات میں کیا کیا شگوفے اس نے کھلا دئے ہیں کلی و پتے و کونپل و پھول و پھل کی رگ رگ اُٹھے پٹھے کو آنکھ کے آئینہ بنا دکھا دیا کہ ہر ایک اُنمیں سے کیا کیا کام کر رہا ہے۔ درخت پتوں کے ذریعہ سے کیونکر سانس لے رہے ہیں۔ اُنمیں رطوبتیں کسطرح دوڑ رہی ہیں۔ عالم حیوانات میں اسنی اور ہی کرشمے دکھائے ہیں ایک قطرہ میں جو نباتات ہزاروں

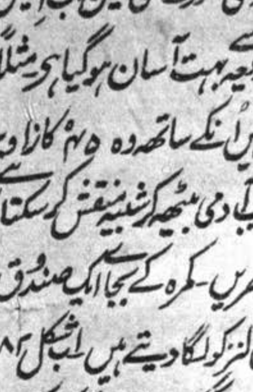
دکھادے۔ آب ایستادہ میں جانداروں کی ایک ہی دنیا دکھائی ننھے ننھے جانوروں جو کسیطرح خالی آنکھہ کو نہیں دکھائی دیتے تھے انہیں یہ دکھا دیا کہ وہ کس طرح ہل جل کر رہتے ہیں کسطرح انمیں لڑائیاں ہوتی ہیں۔ کیونکر انمیں تناسل و توالد جاری ہے۔ پھپھوند میں نگوں کی شوخی کو دکھایا۔ غرض خوردبین سے کسی چیز کو دیکھئے حیرت پر حیرت تعجب پر تعجب ہوتا ہے۔ بال کو۔ ریشم کے تاگے کو۔ مکھی کے پر یا آنکھہ کو۔ بھڑ کے ڈنک کو۔ مکڑی کے جالے کو یا اُس کے پنجے کو۔ بلی اور چوہے کے بالوں کو۔ میووں کے روئے کو۔ مچھلی اور تیتری کے درموں وغیرہ کو دیکھئے تو اُن میں سے خداوند تعالیٰ کی عجیب قدرتِ کاملہ اور صنعتِ بالغہ کا کارخانہ عظیم نظر آتا ہے سوا اسکے خوردبین اس کام میں بھی آتی ہے کہ کپڑوں میں جو یہ دغائیں ہوتی ہیں کہ ریشم میں سوت اور اون میں سن ملا دیا خوردبین میں دیکھنے سے صاف معلوم ہوجاتا ہے کہ کپڑے میں ریشم ہی یا اون ہے یا سن ہے یا روئی خوردبین کی بڑی تعریف یہ نہیں ہے کہ وہ نہایت چھوٹی چیز کو بڑا دکھادے بلکہ یہ کہ وہ شیؤں کو درست اور صحیح دکھائے۔ تیتری کے پر وں کے اور بعض مچھلیوں کے درموں کو اُنکے امتحان کے لئے معیار بنا رکھا ہے۔ یا شیشے پر ایسی باریک خطوط کہ ایک انچ میں ۱۰۰۰۰ ہوں کھینچ کر اس کا امتحان کرتے ہیں +

کمرہ ادب سکیورا (مظلمہ)

(۸۴) **کمرہ ادب سکیورا**۔ ان الفاظ کا لفظی ترجمہ کمرہ تاریک ہے۔ مگر یہ ایک آلہ کا نام ہے جسکو بپٹسٹا پورٹا نے ایجاد کیا تھا۔ اصل میں وہ ایک کمرہ تاریک ہوتا تھا جسکے دروازہ کے کواڑ میں ایک سوراخ ہوتا تھا اور اس میں محدب لنز لگا ہوتا تھا۔ لنز کے آگے سفید کاغذ کا ٹکڑا اتنا قوی لٹکا ہوا تھا جسکا فاصلہ لنز کے فوکس کے طول کے برابر تقریباً ہوتا تھا باہر کی چیزیں جو اس لنز کے سامنے آتی تھیں اُنکی شبیہیں بعینہ بن جاتی تھیں جنکو کمرہ کی ایک کھڑکی سے ہم دیکھتے تھے + آدمی۔ درخت۔ ابر۔ ان سب کے قدرتی رنگتیں شبیہ میں دکھائی دیتی تھیں اور یہ اشیا جیسے اپنے مقامات بدلتی جاتی تھیں اُنکے ساتھہ فوراً ویسی شبیہیں نظر آتی تھیں

اِس طرح جو شبیہ بنتی تھی وہ معکوس ہوتی تھی - لیکن ناظر اسکو کاغذ کے سمت بالفوق سے دیکھہ کر شبیہ کو سیدھا دیکھہ سکتا تھا - کاغذ کو اپنی جگہ پر خوب قائم کر کے شبیہ جو اسپر اس طرح بنی تھی اُسکا چربہ بھی کاغذ پر مصوّر بنا لیتا تھا - بجائے غیر شفاف کاغذ کے کسی شفاف مادہ کو بھی کام میں لاتے تھے اور ایک پر کالہ سن گلاس کا رکھہ دیتے تھے اور اُسپر شبیہ کا خاکہ مصوّر پیچھے سے دیکھہ کر اُتار لیتا تھا - یہ کمرہ ادب سکورا کی سیدھی سادی صورت تھی لیکن اب اِسمیں بہت کچھہ تبدیل و ترمیم ہوئی ہے شبیہ کا مرتسم کرنا اِسکے ذریعہ سے بہت آسان ہو گیا ہے مثلاً ایک مستوی فلیکٹر کو اسطرح رکھتے ہیں کہ جو شعاعیں لنز میں گذرتی ہیں اُنکے ساتھہ وہ ۴۵ کا زاویہ بناتا ہے اس سبب سے افقی لنز پر شبیہ بنتی ہے اسطرح سے میز کے قریب آدمی بیٹھہ کر شبیہ منقش کر سکتا ہے اب اِس آلہ کو ایسا ہلکا پھلکا بنا لیا ہے کہ جہاں چاہیں اُسکو لئے پھریں - کمرہ کے بجا ایک صندوق ہوتا ہے جسکے باہر ناظر رہتا ہے صندوق کو ایک طرف ثاقولی میں لنز کو لگا دیتے ہیں اب شکل ۸۲ میں دیکھو کہ ایک صندوقی کمرہ ہے جسکی اندر کی طرفین بالکل سیاہ کر دی گئی ہیں - اور اُسکے ایک جانب میں لنز لگا ہوا ہے - باہر کی چیزوں سے شعاعیں نکل کر لنز پر پڑتی ہیں اور اُنکی شبیہیں ب س پر بنتی ہیں اگر ایک سن گلاس کا پرکالہ ب س پر رکھا جائے تو

(۸۲)

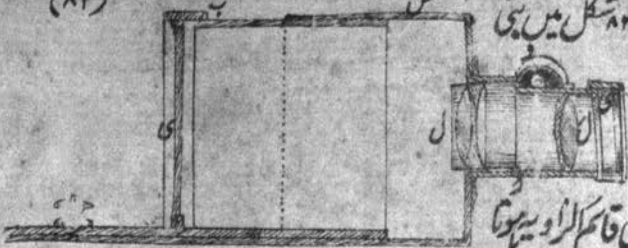


اسپر شبیہ بنے گی - پس مصوّر باہر کی طرف سے شبیہ کو مرتسم کریگا مگر اسکو اپنے سر اور اس کمرہ کے اوپر کوئی سیاہ کپڑا ڈالنا ضرور پڑیگا کہ باہر سے روشنی داخل ہو کر تصویر کو بگاڑ نہ دے - یہ بھی کرتے ہیں کہ بجائے اسکے کہ ثاقولی سمت میں ب س پر لنز کے مقابل شبیہ اتاریں ایک مستوی ری فلکٹر ۴۵ کے زاویہ پر افق کے ساتھہ مائل رکھہ دیتے ہیں جس سے شعاعیں اوپر کی طرف منعکس ہوتی ہیں اور بکس کے سر کے کسی حصہ پر شبیہ بناتی ہیں اور اگر یہ سن گلاس کا بنایا گیا ہے تو پہلی طرح شبیہ کا چربہ اُتر سکتا ہے اسی کمرہ کے ساتھہ فوٹوگرافی کا بھی کمرہ ہوتا ہے کہ اسمیں بجائے سن گلاس کے کاغذ یا گلاس رکھتے ہیں جسپر کیمیاوی مصالح ایسا لگا ہوا ہوتا ہے کہ اُسپر روشنی کا اثر ہوتا ہے

اب یہاں شبیہ اتارنے والے آدمی کے ہاتھ سیلے کچیلے نہیں ہوتے بلکہ خود روشنی اپنے نورانی ہاتھوں سے تصویر بناتی ہے اور لحظہ کے لحظہ میں نقشہ جما دیتی ہے اور طرح طرح کے کمرے بنائے جاتے ہیں بعض میں لنز کو افقی مقام میں کمرہ کی باہر کی طرف رکھتے ہیں اور اُسکے اوپر ایک مستوی ری فلکٹر ۴۵ کا زاویہ افق کے ساتھ بناتا ہوا رکھتے ہیں۔ بس جو چیزیں کہ اس مستوی ری فلکٹر کے سامنے ہوتی ہیں وہ شعاعیں اُسپر ڈالتی ہیں اور وہ منعکس ہوکر لنز پر پڑتی اس طرح سے اس افقی لنز پر ایک شبیہ بنجاتی ہے جو مناسب طور سے کمرہ میں رکھی جاتی ہے اس مستوی ری فلکٹر کو گرد کی چیزوں کی طرف پھیر پھیر کر سب چیزوں کی شبیہ بنا سکتے ہیں۔ مگر یہ ضرور ہے کہ جن چیزونکی شبیہ اسطرح بنائیں وہ لنز سے حتی الامکان برابر فاصلہ پر ہوں تاکہ ان سب کی شبیہ صاف اور درست ایک ہی پلیٹ پر بنے اگر کوئی چیز دور ہوگی تو اُسکی شبیہ فوکس پر لنز کے قریب بہ نسبت پاس کی چیز کے لائی جائیگی

(۹۵) فوٹوگرافی۔ ایسی چیزوں پر کہ روشنی سے اثر پذیر ہوتی ہیں۔ کمرہ اوبسکیورا کی شبیہوں کے ثبت کرنے کو فوٹوگرافی کہتے ہیں۔ فوٹوگرافی تین طرح کی ہوتی ہے۔ اول دھات پر۔ دوم کاغذ پر۔ سوم شیشہ (گلاس) پر۔ ویج وڈ صاحب نے سب سے اول کلورائڈ اوسلور پر شبیہیں بنائیں ڈیوی صاحب نے کاغذ پر کلورائڈ مین لگاکر شمسی خردبین کے ذریعہ سے چھوٹی چھوٹی چیزونکی شبیہیں بنائیں مگر کوئی ترکیب ایسی نہ ایجاد ہوئی کہ وہ اس شبیہ کو قائم رکھتی اور اُسپر پھر روشنی کا اثر نہ ہونے دیتی۔ ۱۸۱۴ء میں نیپس صاحب نے ان کمرہ کی شبیہوں کو گلاس کے پلیٹ پر اُتارا اور اُنکو قائم بھی رکھا مگر اس عمل میں بھی طوالت اور مشقت بہت تھی۔ آخر کو ۱۸۳۹ء میں یہ مشکل آسان ہوئی۔ ڈاگر صاحب اور ٹال بوٹ اور ہارشل صاحب کی ایجادوں نے فوٹوگرافی کو ایک ایسا فن بنادیا کہ خواہ اسکی حسانت کو خواہ اُسکے پختہ نتائج کو خواہ اُسکی سرعت کو دیکھیں تو وہ ایسا تعجب خیز ایجاد معلوم ہوتا ہے کہ اس سے بڑھ کر کوئی اور ایجاد انسان نے نہیں کیا۔ فوٹوگراف اتارنے والوں کے پاس جو کمرہ اوبسکیورا ہوتا ہے

(۸۳)



اسکی صورت ۸۳ شکل میں بنی ہوئی ہے اسمیں ایک صندوق چوبی قائم الزاویہ ہوتا ہے اور اسکے دو حصے ہوتے ہیں ایک حصہ اسکا س ہی اور وہ قائم ہوتا ہے اور دوسرا حصہ ب ہی وہ دراز کی طرح اندر اور باہر کھینچ سکتا ہی صندوق س کے سامنے ایک پیتل کا نلوا ر ہی اسمیں ایک کانٹف لنز ل لگا ہوا ہے اور وہ قائم رہتا ہے اور ر کے اندر ایک اور نلی ہوتی ہے جو ایک پرزے د کے ذریعہ سے اندر اور باہر آجا سکتی ہے۔ اس دوسری نلی میں ایک لنز آ لگا ہوتا ہی تو نلی کے متحرک کرنے سے لنز آ سے قریب اور بعید ہو سکتا ہے ان دو لنزونکی ترکیب سے ادب جکیٹ گلاس مرکب بنایا جاتا ہی۔ اس ترکیب سے فائدہ یہ ہے کہ بہ نسبت ایک لنز کے ادب جکیٹ گلاس کے کام بہت جلد ہو جاتا ہی۔ اسسے فوکس بہت جلد درست ہو جاتا ہے اب اس ادب جکیٹ گلاس کے مقابل صندوق س کی ایک جانب میں گرونڈ گلاس (سن شیشہ) ی لگا ہوتا ہی جو مرضی کے موافق آگے پیچھے آجا سکتا ہی اور اسپر اشیا کی شبیہ معکوس بنتی ہے پس جس شخص کی شبیہ اُتارنی ہوتی ہے اسکو کمرہ ادب سے تین یا چار گز کے فاصلہ پر بٹھاتے ہیں اور کمرہ کو مناسب مقام پر درست کرکے ٹھیک رکھتے ہیں کہ شبیہ اس گلاس پر پہنچائے لنز آ کو آگے پیچھے لاکر فوکس پر ٹھیک اسکو کہتے ہیں یہ گلاس ایک فریم میں لگا ہوتا ہے جسکو آسانی سے نکال لیتے ہیں اور اسکی جگہ سلائڈ کو رکھ دیتے ہیں جسپر مصالح وہ لگا ہوتا ہی جس سے کہ فوٹوگراف بنتا ہے۔ دہاتے پر اور شیشے پر فوٹوگراف کا اتارنا متروک ہو گیا ہے۔ کاغذ پر زیادہ تر فوٹوگراف بناتے ہیں۔ اول کاغذ پر شبیہ بنتی ہی پھر اس کاغذ کو چھاپ لیتے ہیں جو سید ہی تصویر پہنچاتی ہے +.

(۱۹) کمرہ لیوسی ڈا +

یہ آلہ کمرہ ادب سکیورا کا جواب ہے۔ ایک تاریک تھا دوسرا روشن ہی اس چھوٹے سے آلہ کو ڈاکٹر وولسٹن صاحب نے ایجاد کیا تھا۔ اس میں ایک شیشہ کا ٹکڑا ایسا ہوتا ہی کہ جسکی تراش ا ب س ح ہی جسکا زاویہ س قائمہ ہی اور زاویہ د ۱۳۵° کا ہی اور زوایا ب اور ح میں سے ہر ایک ۶۷½° ہی ضلع ا ح تا قولی ہی اسواسطے ا ب افقی ہی۔ اب کسی چیز یا منظر ق سے روشنی نکل کر ترچھے رخ

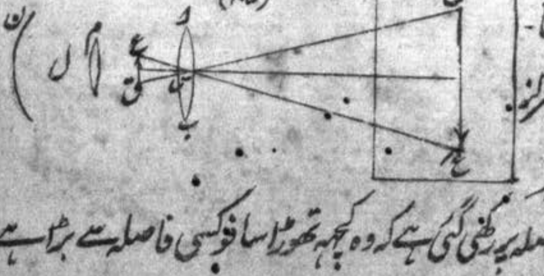


س ح پر پڑتی ہے جسے انعکاس تام ترچھے رخ ب س پر ہوتا ہے اور پھر اس سے انعکاس آئینہ ی میں ہوتا ہے جس سے وہ صفائی سے چیز یا منظر ق کو دیکھتی ہے۔ مگر آنکھ جو ی پر ہے اسکی فراخ پتلی کا ایک حصہ تو اسطرح سے ق کو دیکھ رہا ہی اور دوسرا حصہ اُسکا گلاس کے کنارہ ب سے کاغذ پر جو ل پر رکھا ہی ق کی شبیہ بنتی ہوئی دیکھ رہا ہی پس مصور ایک پنسل ہاتھ میں لیکر اس شبیہ کو کاغذ پر منقش کر سکتا ہی اور اس طرح سے ڈرافٹ میں یعنی نقشہ نویس بہت آسانی سے ایک دفعہ منظروں کا نقشہ بنا سکتے ہیں۔ یہ آلہ ان نقشہ نویسوں کی مدد بہ نسبت کمرہ ادب سکیورا کے زیادہ کرتا ہے

(۹۷) میجک لینٹرن (قندیل سحری)

کمرہ ادب سکیورا میں محدب لنز کے ذریعہ سے بڑی بڑی چیزوں کی چھوٹی چھوٹی شبیہیں بناتے تھی - مگر ایک قسم کے آلات ایسے ہیں کہ ایسی چھوٹی چھوٹی چیزوں کی بڑی بڑی شبیہیں بناتے ہیں۔ ایسی شبیہوں کے بنانے میں یہ ضرور ہی کہ چیز کو ہم روشن اتنے زیادہ کریں جیسا کہ وہ قدرت سے روشن ہی تا کہ معقول طور پر شبیہ درست اور صاف بنے۔ ان آلات میں سے ایک آلہ میجک لینٹرن

(۸۵)



ہی اسکو کرچر نے ایجاد کیا تھا۔ د ب ایک محدب لنز ہی جسکا مرکز س ہی۔ ایک چھوٹی سی چیز ع ق ایسے لنز سے اتنے فاصلہ پر رکھی گئی ہے کہ وہ کچھ تھوڑا سا فوکسی فاصلہ سے بڑا ہے

اس چیز کے نقطہ ع سے جو شعاعیں نکلتی ہیں وہ لنز میں سے گذر کر عکس ممدودہ کے جو نقطہ س سے پرے فاصلہ تک کھینچے جائے کسی نقطہ ع پر جو فوکس ہوگا جمع ہوتی ہیں اور ایسی ہی چیز کے نقطہ ق سے جو شعاعیں نکلتی ہیں وہ فوکس پر نقطہ ق پر جمع ہوتی ہیں۔ پس اسطرح سے ایک شبیہ بالاصل معکوس کلاں ع ق بنتی ہے اور وہ کسی اوٹ پر جو اس مقام میں رکھی جائے منقش ہو سکتی ہے۔ یہ اوٹ سفید ہونی چاہئے خواہ وہ شفاف ہو یا غیر شفاف۔ اول صورت میں ناظر شبیہ کو اس جانب میں دیکھ سکتا ہے جس جانب میں وہ چیز ہے۔ اور دوسری صورت میں اوٹ کی ہر جانب میں۔ چیز کے ہر نقطے سے کافی روشنی کے لئے نہایت عمدہ لیمپ آل چیز کے قریب روشن کر دیتے ہیں اور اس لیمپ آل اور چیز کے درمیان محدب لنز ہوتا ہے کہ وہ روشنی کو چیز پر جمع کر دیتا ہے اور ایک مجوف مرآت بھی ل کے پیچھے لگا دیتے ہیں جو لیمپ ل کی شعاعوں کو جو یونہیں ضایع جاتیں منعکس کرتا ہے۔ یہ چیزیں اکثر رنگین تصاویر ہوتی گلاس پر منقش ہوتی ہیں یا چھوٹی چیزیں ہوتی ہیں جو گلاس پر قائم کر دی جاتی ہیں اور انکو سلائڈز کہتے ہیں ایک صندوق میں اس لیمپ اور لنزوں کو رکھتے ہیں اور اس میں ایک خانہ بنا دیتے ہیں جس میں ان سلائڈس کو لگاتے ہیں چونکہ لنز اب کے سبب سے شبیہ معکوس بنتی ہے اسلئے خانہ میں سلائڈس کو اوندھا کر کے یعنی بالا کو پائیں بنا کے لگاتے ہیں +

(۹۸) مختصر سا بیان ہم یہ بھی کرتے ہیں کہ میجک لین ٹرن فقط لوگوں کی دل لگی کے تماشے کے لئے کیونکر کام میں لاتے ہیں۔ فرض کرو کہ اوٹ شفاف ہے پس تماشا گر اور میجک لین ٹرن دونو ناظرین کی نظر سے اسطرح مخفی ہو سکتے ہیں کہ وہ اوٹ کی دوسری جانب میں ہوں۔ اب لنز سے جتنی زیادہ دور اوٹ ہوگی اتنی ہی زیادہ شبیہ میں کلانی ہوگی پس تماشا گر اس فاصلہ کو اوٹ کے پاس آکر یا دور جاکر بدل سکتا ہے اسطرح سے ناظرین کو چیزوں کا فاصلہ بدلتا ہوا وہ دکھاتا ہے فرض کرو کہ سلائڈ پر کسی قطعہ زمین کا نقشہ منقش ہے۔ پس جب لنز کے بہت پاس اوٹ ہوگی تو اسپر نہایت چھوٹی شبیہ اسکی بنیگی اور ناظرین کو فاصلہ معدوم معلوم ہوگا مگر تماشا گر جلدی سے سلائڈ کو بدل دیتا ہے اور لنز کو اوٹ سے ہٹا کر دور لیجاتا ہے اور ایک نئے منظر کا تماشا دکھاتا ہے

جو بڑے فاصلہ سے شروع ہوتا ہے اور قریب آتا جاتا ہے۔ اس قسم کے اثر کو فلین ٹیس نے گویا کہتے ہیں
بعض اوقات دو میجک لین ٹرن کام میں لاتے ہیں جو ایک ہی اوٹ پر شبیہیں بناتی ہیں وسیلے
پر مختلف تصویریں رکھ کر اور بہ تدریج دو محدب لنزوں میں سے ایک کو ڈھانک کر اور دوسرے کو کھول کر
طرح طرح کے تماشے دکھاتے ہیں ایک شبیہ کو اوٹ پر بنا کے دوسری شبیہ کو اسپر غالب کرتے ہیں
مثلاً ہم ابھی ایک قطعہ زمین کی وہ کیفیت دیکھتے ہیں جو دن کو ہوتی ہے کہ تھوڑی دیر کے بعد وہ کیفیت
دیکھنے لگے جو رات کو ہوتی ہے۔

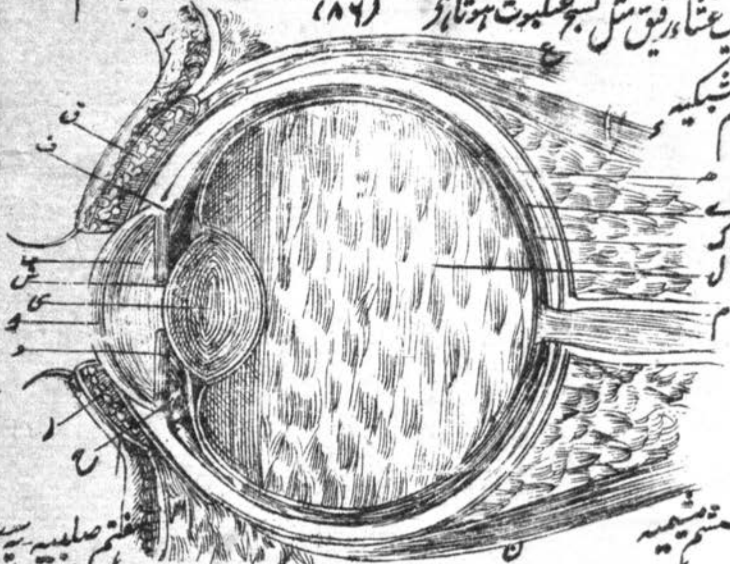
(۹۹) اب تک تو ہم نے میجک لین ٹرن کا بیان وہ لکھا جو فقط دل لگی اور تماشے کے لئے تھا
مگر وہ ایک خاص حد تک خردبین کی جگہ بھی کام میں آتی ہے مثلاً ایک پانی کا قطرہ غلیظ ہو تو
اسمیں اسکی شبیہ کلاں مختلف زندہ مخلوق کو دکھائیگی جنکی صورتیں اور عادتیں عجیب و غریب ہونگی
تماشہ دکھانے کی نسبت اس قسم کے مشاہدوں میں نہایت احتیاط کی ضرورت ہوتی ہے اسمیں
اکیلے محدب لنز کی جگہ ایک کب نگ ٹ دالنز رکھا جاتا ہے اور اسمیں اشیا کے روشن کرنے پر بڑی
توجہ کی جاتی ہے۔ خردبین کے مختلف نام مختلف طرح سے روشن کرنے کے سبب سے رکھے جاتے ہیں ایک نام
اسکا شمسی خردبین ہے۔ اسمیں بڑے محدب الطرفین لنز پر آفتاب کی شعاعیں داخل ہوتی ہیں اور
اسکے فوکس پر چیز رکھی جاتی ہے۔ اسمیں یہ ضرور ہے کہ ان شعاعوں کو روکیں جو حرارت اپنے ساتھ آفتاب سے
لاتی ہیں اگر یہ نہ ہوگا تو اس چیز کو نقصان پہونچے گا۔ یہ دیکھا گیا ہے کہ پانی میں شعاعوں کے گذرنے
سے انکی حرارت بہت زیادہ رک جاتی ہے اور روشنی میں کمی تھوڑی ہوتی ہے اور اگر پانی میں پھٹکری
گھول دو تو اس میں یہ اثر اور بھی زیادہ ہو جاتا ہے۔ آفتاب کی روشنی کی جگہ ہم مصنوعی روشنی
بھی کام میں لاتے ہیں ایک گولی یا اسطوانہ چونے کا لیتے ہیں اور بلو پائپ کے شعلے سے اسکو
سفید گرم کرتے ہیں جسمیں آکسیجن اور ہائیڈروجن ملکر ایسی ہی نکلتی ہے جیسی کہ پانی سے
پس جو آلہ اس روشنی سے روشن کیا جاتا ہے اسکو آکسی ہائیڈروجن خردبین کہتے ہیں
زمانہ حال کی ایجاد ہے کہ دو ٹکڑے چار کول کے لیتے ہیں اور انکو پاس پاس رکھتے ہیں اور ایک

ٹکڑے کو گیلونینگ بیٹری کے ایک پول سے اور دوسرے ٹکڑے کو دوسرے پول سے لگا دیتے ہیں تو اس آلہ کو جو اسطرح روشن ہوتا ہے فوٹو الکٹرک خوردبین کہتے ہیں

آنکھہ کا بیان

(۱۰۰) آنکھہ کی تشریح علم تشریح سے متعلق ہے مگر اس سبب سے کہ وہ ہمارے فن کار دشنداں ہے اور علم مناظر کا ایک آلہ ہے اسکا بیان کیا جاتا ہے۔ ہمارے علم طب کی کتابوں میں لکھا ہے کہ آنکھہ کے سات پردے یعنی سات طبقے یہ ہیں۔ اول طبقہ ملتحمہ کہ سب سے باہر ہے اور ہوا سے مس کرتا ہے۔ دوم طبقہ قرنیہ۔ سوم طبقہ عنبیہ جسکا رنگ مختلف ہوتا ہے بعض اشخاص میں اسود بعض میں اشہل بعض میں ازرق۔ چہارم عنکبوتیہ کہ وہ ایک غشاء رقیق مثل بتنج عنکبوت ہوتا ہے

(۸۶)



پنجم شبکیہ ششم مشیمیہ ہفتم صلبیہ۔ یہ سب پردوں کے اندر ہے۔ اور عنبیہ اور عنکبوتیہ کے درمیان رطوبت بیضیہ ہے اور عنکبوتیہ اور شبکیہ کے درمیان ایک رطوبت جلیدیہ۔ دوسری رطوبت زجاجیہ ہے۔ اب انگریزی کتابوں میں جو آنکھہ کے طبقات کا بیان کیا جاتا ہے وہ کچھہ اوپر کے بیان سے ملتا ہے کچھہ مختلف ہے۔ انسان کی آنکھہ تقریبًا ایک کروی گولی ہے اور جو اپنے حدقہ میں ہر سمت میں گردش کر سکتی ہے اسکا بیرونی طبقہ یعنی ملتحمہ حصہ موٹا اور سخت اور غیر شفاف (جسمیں روشنی نہیں گذر سکتی) باستشنا حصہ پیشیں کے ہے اور اسکو روزمرہ کی بول چال سفیدی چشم یا آنکھہ کی سفیدی کہتے ہیں اس طبقہ کا حصہ پیشیں آ شفاف

اور اسی کے اندر روشنی ہماری آنکھہ میں داخل ہوتی ہی اسکا نام طبقہ قرنیہ ہی اس طبقہ قرنیہ کے پیچھے ایک پردہ حلقہ نما سوراخ دار ہی جسکو آئی رس کہتے ہیں آئی رس کے لفظی معنی قوس قزح کے ہیں وہ غیر شفاف اور رنگین ہوتا ہی اور اسکے مرکز میں ایک گول سوراخ ہوتا ہے جسکو تپلی کہتے ہیں اعصاب کے از خود عمل سے یہ تپلی روشنی میں پھیل جاتی ہے اور تاریکی میں سکڑ جاتی ہے اس طبقہ رنگ کے نام پر ہر آدمی کی آنکھہ کے رنگ کا نام لیا کرتے ہیں کہ وہ سیاہ چشم ہے یا ازرق چشم وغیرہ تپلی کے پیچھے ایک عدسیہ بلوریں ہی (کرسٹل لین) جسکا پیچھے کی طرف بہ نسبت آگے کی طرف کے زیادہ محدب ہے وہ تو بہ تو خول بر خول رکھا ہی اور اندر کی طرف اسمیں اُسکی کثافت زیادہ ہوتی جاتی ہے جسکے سبب سے کروی انحراف اسمیں کم ہوتا ہے اس کروی انحراف کا اثر معمولی لنزوں (عدسیات) میں یہ ہوتا ہے کہ شعاعیں جو باہر کی طرف پڑتی ہیں وہ زیادہ انضمامی بہ نسبت اُن شعاعوں کے ہوتی ہیں جو محور کے قریب پڑتی ہیں اب خانہ چشم جو اس عدسیہ بلوری اور طبقہ قرنیہ کے درمیان ہوتا ہے اور اسکو خانہ تپلی کہتے ہیں ایک سیال مائی اسمیں بھرا ہوتا ہی اسکو رطوبت بیضیہ کہتے ہیں اور اس عدسیہ بلوریں کے پیچھے جو بڑا خانہ ہی اسکو خانہ پسیں کہتے ہیں وہ رطوبت جلیدیہ جو شفاف ہوتی ہی بھرا ہوتا ہی اور یہ رطوبت نہایت رقیق پردہ زجاجی میں بند ہوتی ہے۔ خانہ پسیں کو باستثناء حصہ پیشیں کے ایک طبقہ گھیرے ہوئے ہی- اسکا نام انگریزی میں کوراِئڈ ہے جسکا لفظی ترجمہ عنب ہے نہایت گہرے سیاہ رنگ سے سیر ہوتا ہی اس طبقہ کے پیچھے پوشش باستثناء حصہ پیشیں کے ایک اور طبقہ کی ہوئی ہی جسکو ریٹی نا (شبکیہ) کہتے ہیں اسمیں رگ نظم سے رگوں کا جال پھیلا ہوا ہوتا ہی پس اس طبقہ شبکیہ پر جب روشنی پڑتی ہی جس سے دید ہوتی ہے یعنی بینائی کا احساس ہوتا ہی اور آنکھہ کا کوئی اور حصہ نہیں ہے جسمیں یہ خاصیت ہو-

(۱۰۱) آنکھ علم مناظر ہی کا آلہ ہے +

اور پچھلے بیان سے ظاہر ہی کہ آنکھہ کے اندر جو کسی نقطہ خارجی سے شعاعوں کی پنسل داخل ہوتی ہے

اسمیں انکسار ونکا ایک سلسلہ ہوتا ہی اول ایک طبقہ قرنیہ کی سطح سے ہوتا ہی اور پھر آنکھہ کے ملوپس عدسیہ کی متواتر تؤوں سے ہوتا ہی اور یہ سب انکسار ان شعاعون کو انضمامی بناتے ہیں (انکسار نمائیوں کی جدول دیکھو) پس اسطرح سے خارجی شی کی شبیہ بالاصل اور معکوس پردہ شبکیہ پر بنتی ہی

(۱۰۲) اشیا کی شبیہ کا آنکھہ میں اُلٹا بننا۔

آنکھہ میں خاصیت کمرہ ادبسکیورا کی سی ہی اسکا مشاہدہ یوں کر سکتے ہیں کہ ایک بیل کو مار کر فوراً اُسکی آنکھہ اسطرح نکالو کہ دو باہر طبقوں کے پیچھے حصہ کو نہایت احتیاط سے قطع کر والو اور اُسکو لیکر ایک تاریک کمرہ میں چلے جاؤ اور اُسکی پتلی کو ان اشیا کی طرف لگاؤ جو نہایت روشن ہوں یہاں نیم شفاف رٹی ناد شبکیہ) آنکھہ کے پیچھے بمنزلہ اوٹ کے ہوگا جسپر چھوٹی مگر جو بڑی تصویر سامنے کی چیز ونکی بنے گی۔ یہاں وہی حال ہوگا جو مصنوعی کمرہ ادبسکیورا میں ہوتا ہی کہ سامنے کی محدب قرنیہ اور لنز کے عمل سے چھوٹے کمرہ ادبسکیورا کی اشت پر شبیہ بنیگی مگر اُلٹی ہوگی اور اُسکی وجہ وہی ہے جو اوپر بیان ہوئی خرگوش کی آنکھہ کا پردہ ملتحمہ نہایت رقیق ہوتا ہے جب تاریک کمرہ میں خرگوش کی آنکھہ کے قرنیہ کے محاذی شمع کو رکھہ کر دیکھتے ہیں تو اُسمیں شمع کی شبیہ خوبصورت معکوس نظر آتی ہی۔ بڑی حیرت لوگونکو اسپر ہوتی ہے کہ آنکھہ میں شبیہیں تو اُلٹی بنیں اور ہم چیز ونکو سیدہا دیکھیں۔ مگر اسکی توجیہ سیدھی سادی ہے سب جانتے ہیں کہ اگر ایک شخص سیدھا کھڑا دیکھہ رہا ہو اور پھر وہ جھکے پر اپنے گال کو رکھہ کر اشیا کو دیکھے تو وہ اُنکے مقامات کو ٹھیک ٹھیک اُسی طرح تشخیص کریگا جیسے کہ اور لوگ کرتے تھے یا وہ خود پہلے کھڑے ہونے کی حالت میں کرتا تھا اُسکو یہ خیال بھی نہیں آئیگا کہ میری اس حالت کے بدلنے سے پردہ شبکیہ (رٹی نا) پر بہ نسبت سابق کے متمائل اور خمیدہ شبیہیں بن رہی ہیں لڑکے جو جھک کر اپنی ٹانگوں میں سے سر نکال کر پیچھے کی طرف دیکھتے ہیں تو اشیا کو اسطرح صحیح دیکھتے ہیں جسطرح پہلے دیکھتے تھے گو ابتدا میں کچھہ حیرت اس سے ہوتی ہی کہ رٹی نا (شبکیہ) پر جو شبیہیں بنتی تھیں وہ

الٹی ہو گئیں اس وجہ سے ظاہر ہوتا ہے کہ اشیا خارجی کی شبیہیں جب رٹی نا پر منبتی ہیں اور ان شبیہوں پر
ذہن ان اشیا کی صورت ورنگ وغیرہ کا ادراک کرتا ہے تو وہ اُنکے مقامات کی تجویز ان کی
اتفاقی مقامات سے جو رٹی نا پر قائم ہوئے ہیں نہیں کرتا۔ بلکہ ان سمتوں سے کرتا ہے کہ جنمیں شی اور
اُسکے حصوں سے روشنی آنکھہ میں داخل ہوتی ہے جیسے کہ ایک کمرہ کے اندر اُسکے کواڑ کے سوراخ سے
آفتاب کی روشنی آئے اور فرش پر آفتاب کی شبیہہ بنے تو اس کمرہ میں کوئی شخص اس شبیہہ کے
نیچے بننے سے آفتاب کا مقام نیچا نہیں خیال کریگا اسی طرح کوئی شخص کسی چیز کو اسکی شبیہہ کے
نیچے بننے سے یہ نہیں خیال کریگا کہ وہ نیچی ہے۔ انکسار ضیا کے باب میں دفعہ ۳۰ میں لکھا گیا ہے کہ
اگر پانی سے بھرے ہوئے برتن میں سکے کو رکھیں تو وہ اپنے اصلی مقام پر نہیں دکھائی دیتا بلکہ
اوپر اٹھا ہوا نظر آتا ہے۔ آنکھہ اشیا کو انھیں مقامات پر تجویز کرتی ہے جنسے کہ روشنی اسمیں آتی
ہے۔ اگر ایک تیر کو سیدھا اسطرح کھڑا کرو کہ اُسکی نوک اونچی ہو تو آنکھہ اُسکی نوک کو اوپر اس سبب
سے کہ روشنی وہاں سے رٹی نا پر آتی ہے تشخیص کریگی۔ اگر آنکھہ کے سامنے اسی تیر کو لٹا کر اسی طرح
رکھو کہ اُسکی نوک داہنی طرف ہو تو اس بات کے سمجھنے میں کچھہ دشواری نہیں ہے کہ نوک سے
جو روشنی کی شعاعیں رٹی نا پر جاتی ہیں وہ اُسپر بائیں جانب شبیہہ منقش کرتی ہیں مگر وہ داہئیں
طرف دکھائی دیتی ہے یعنی اس سمت میں کہ شعاعیں جاتی ہیں تیر کو خواہ کسی اور وضع سے رکھو
تو بھی یہی مشاہدہ میں آئیگا غرض آنکھہ خود شبیہہ کو نہیں دیکھتی لیکن شبیہہ کے وسائل سے دیکھتی ہے
مختلف رائیں اس باب میں ہیں کہ ہم معکوس شبیہوں کو کیوں نہیں دیکھتے بعض کہتے ہیں کہ یہ
فقط عادت کی اور آنکھہ کی باقاعدہ تعلیم کی بات ہے کہ ہم اشیا کو اُنکے حقیقی مقام میں اپنے
لحاظ سے دیکھتے ہیں دید کے نقش اور حواسوں سے جیسے کہ لامسہ ہی درست وصحیح ہوتی ہیں
بعض کہتے ہیں کہ ہم ہر چیز کو معکوس دیکھتے اور نہ صرف ایک چیز کو اور اشیا کے درمیان
کوئی چیز معکوس نمایاں نہیں ہوتی اسلئے کہ شرائط مقابلہ معدوم ہیں مقابلہ تو جب ہو کہ کوئی
چیز سیدھی ہو کوئی الٹی ہو۔ جب سب الٹی ہیں تو مقابلہ کیسا ہے سب ہر الوں میں کوئی

راے قابل اطمینان نہیں ہے +

(۱۰۳۳) آنکھہ کا اپنے تئیں خود درست کرنا ۔ چشمے +

اگر آنکھہ کے قریب ایک جالی دار نقاب لگا کے ہم کتاب کے حرفوں کو کچھہ فاصلہ پر رکھہ کے
دیکھیں تو یہ دریافت ہوگا کہ جب ہمکو صرف صاف دکھائی دیتے ہیں تو نقاب صاف نظر نہیں آتی
اور جب نقاب صاف دکھائی دیتی ہی تو حروف نظر نہیں آتے ۔ اس سے ثابت ہوتا ہی کہ آنکھہ سے
جو اشیا مختلف فاصلوں پر ہوتی ہیں وہ ایک ہی وقت میں ریٹی نا پر درست نہیں بنتیں اگر آنکھہ کا
حال ایک سخت گلاس کا سا ایسا ہوتا جیسا کہ لنز گلاس تو اسمیں اپنی صورت بدلنے کی قابلیت نہوتی
صرف ایک خاص فاصلہ پر اشیا اسکو صاف دکھائی دیتیں ۔ مگر ہمکو معلوم ہی کہ آنکھہ میں ایک ایسی قابلیت
ہے کہ وہ مختلف فاصلوں کے لئے از خود اپنے تئیں درست و مناسب کر لیتی ہی ۔ یہ درستی اس طرح نہیں
ہوتی کہ آنکھہ کے سامنے کا حصہ آگے آتا ہی یا پیچھے جاتا ہی بلکہ اسکے عدسیہ بلوریں کا انحنا تبدیل
ہو جاتا ہی ۔ ایک شمع کی شبیہ جو لنز کے آگے اور پیچھے کی سطح کے انعکاس سے بنتی ہی وہ آنکھہ کو گھٹتی
ہوئی جب معلوم ہوتی ہی کہ آنکھہ دور کی بینائی کو قریب کی بینائی سے بدلتی ہی جس سے ثابت ہوتا ہے
کہ لنز کا انحنا زیادہ قریب کی بینائی کے لئے بہ نسبت دور کی بینائی کے ہوتا ہی جب آنکھہ میں روشنی
کی شعاعیں گذرتی ہیں تو اول انکسار انمیں سطح قرنیہ سے ہوتا ہی جہاں ہوا سے کثیف وسیط میں داخل
ہوتا ہی ۔ صرف قرنیہ کے انکسار کے سبب سے شعاعیں اس نقطہ پر تقاطع کرتی ہیں جو ریٹی نا سے ایک
انچ کے فاصلہ پر ہی ۔ بلوریں عدسیہ چشم پر انضمام اشعہ زیادہ ہوتا ہی جو نقطہ تقاطع کو آگے ریٹی نا
(شبکیہ) پر لاتا ہی ــــ قرنیہ کے اور کل آنکھہ کے مرکزوں میں خط ملا کر ریٹی نا تک کھینچیں تو اُس کو
محور چشم کہتے ہیں بعض اوقات نو عمری میں اس محور کا طول بہت چھوٹا ہوتا ہی جسکو یوں بھی بیان
کر سکتے ہیں کہ بعض اوقات قرنیہ کے بہت قریب ریٹی نا ایسا ہوتا ہی کہ آنکھہ کا حصہ جو انکسار پیدا کرتا ہے
وہ اس قابل نہیں ہوتا کہ شعاعوں کا انضمام ریٹی نا کے کسی نقطہ پر کرے ۔ بڑھاپے میں آنکھہ کی سطوح
شعاعوں میں انکسار پیدا کرنے والی تھوڑی مسطح ہو جاتی ہیں آنکھہ میں لنز کی قوت موافقت کم

ہوجاتی ہی اور آنکھہ میں انکسار اشعہ کی قابلیت کافی نہیں ہوتی غرض ان دونو سببوں سے شبیہ بجائے رٹینا کے اوپر بننے کے پیچھے بنتی ہے اور اسی سبب سے بینائی میں صفائی نہیں رہتی ——— اس نقص کے دور کرنے کا علاج یہ ہے کہ آنکھہ سے فاصلہ پر اشیا کو رکھیں کہ حسب اصلی شعاعوں کا انفراج کم ہو جائے۔ یا آنکھہ کے سامنے ایک محدب الطرفین لنز رکھیں جو آنکھہ کی مدد ضروری انضمام اشعہ میں کرے یہ چشموں کے استعمال کا فائدہ ہے بعض دفعہ آنکھہ اپنے محور کی سمت میں طویل ہوتی ہے اور آنکھہ کی سطوح جو انکسار پیدا کرتی ہیں انکا انحنا بھی زیادہ ہوتا ہی۔ ہر صورت میں آنکھہ میں جو شعاعیں داخل ہوتی ہیں وہ انضمام ایسا پاتی ہیں کہ رٹینا پر پہنچنے سے پہلے وہ متقاطع ہو جاتی ہیں اس نقص کا یہ علاج ہے کہ ہم اشیا کو آنکھہ کے بہت قریب ایسا لائیں کہ حسب سے انفراج اشعہ بڑھہ جائے اور وہ نقطہ تقاطع کو پیچھے ہٹائے یا آنکھہ کے آگے ایک مقعر لنز لگائینگی حسب سے ضروری انفراج پیدا ہو۔ آنکھہ ایک ہی وقت میں ان متساوی فاصلوں کے لئے جو افقی اور شاقولی ہوں اپنی تئیں درست نہیں کرتی افقی اشیا کے لئے بہ نسبت شاقولی اشیا کے صاف دیکھنے کا فاصلہ زیادہ ہی۔ سیاہی سے دو خط مستقیم متقاطع علی القوائم کھینچو جنمیں سے ایک شاقولی ہو اور دوسرا افقی تو انمیں سے ایک خط کو دیکھو تو زیادہ صاف اور گہرا معلوم ہوگا دوسرا خط کم صاف اور ہلکی سیاہی سے کھچا ہوا معلوم ہوگا۔ آنکھہ کے انحنا میں دو سمتوں کے دیکھنے کے لئے آنکھہ کو درست کرو تو دوسرا خط صاف نہیں معلوم ہوگا۔ آنکھہ کے انحنا میں دو سمتوں کے دیکھنے کے لئے اسقدر فرق ہو جاتا ہی کہ صحت کے لئے اسطوانی لنزونکی ضرورت پڑتی ہے۔ ہم اس مضمون کو نیچے کی دفعہ میں اور طرح سے لکھتے ہیں +

(۱۰۳) آنکھہ کا اپنی تئیں فاصلوں کے لئے مناسب طور سے درست کرنا

اگر آنکھہ میں خاص وسائل ایسے نہ ہوں کہ جنسے وہ اپنا حال فاصلوں کے لئے مناسب طور سے درست کر لیتی ہی تو اس سبب سے کہ شبیہ کا فاصلہ لنز سے شی کے فاصلہ کے ساتھہ بدلتا ہی تو ایک خاص فاصلہ

یہ ممکن ہوتا کہ وہ اشیا کو صاف اور درست دیکھتی جن آدمیونکی نگاہ میں کوئی نقص نہیں ہوتا وہ اشیا کو بہو سبب فاصلوں پر جو ایک حد سے (۵ یا ۶ انچ) سے پرے ہوتی ہیں اچھی طرح دیکھہ سکتے ہیں جب کسی بڑے فائدہ کے لئے کسی چیز کو بالتفصیل دیکھنا چاہیں تو ہم اُس کو ایک خاص فاصلہ پر جو ہر شخص کے لئے مختلف ہوتا ہی رکھتے ہیں اس فاصلہ کا اوسط ۸ انچ ہے جب ہم اس چیز کو پرے ہٹاتے ہیں تو اُسکے دیکھنے میں آسانی ہوتی ہے اگرچہ اسکا جثہ ظاہری جسکا اندازہ زاویہ بینائی سے ہوتا ہی کم ہوجاتا ہی اور اس سبب سے اسکے دقیق خط و خال و بارہ بارکم نظر آتی ہیں اسکے برخلاف جب اس چیز کو آنکھہ کے قریب زیادہ اس بعد سے لاتے ہیں جسپر اُسکو اچھی طرح دیکھتے تھی تو پھر اُسکو جب تک تھوڑا یا بہت تکلف دیکھنے میں نہ کریں صفائی سے نہیں دیکھہ سکتے۔ اور جب اس چیز کو نہایت ہی کم قریب کے فاصلہ سے جسکا اوسط ۸ انچ ہی اور زیادہ قریب لے آئیں تو پھر اسکا صفائی سے دیکھنا ممکن نہیں دور کی چیزونکے دیکھنے میں خواہ وہ کتنی دور ہوں کچھہ تکلف نہیں کرنا پڑتا۔ یہ مظہرات لنزوں کے اس مسئلہ نظری کے موافق ہیں جسمیں یہ ثابت ہوا ہی کہ جب کسی چیز کا فاصلہ لنز کے فوکسی طول کا بڑا اضعاف ہو اور اُسپر اور افزائش یہانتک ہو کہ وہ غیر متناہی ہو تو وہ مشکل سے شبیہ کے فاصلہ میں کچھہ اضافہ کرتا ہی مگر جب کسی شی کو بالاضافہ قریب لنز کے لے آؤ تو اُسکی شبیہہ میں بڑا انقلاب ہوتا ہی اسپر محققین علم تشریح میں بڑے مباحثے ہوئے کہ ہم جو مختلف فاصلوں پر اشیا کو اچھی طرح سے دیکھہ لیتے ہیں تو آنکھہ میں کونسے تغیر واقع ہوتے ہیں اور اُنکی اصلی خاصیت کیا ہوتی ہی جسسے آنکھہ اپنے تئیں از خود ان فاصلوں کے مناسب حال بنالیتی ہی۔ یہ آنکھہ کا مناسب حال اپنے تئیں بنالینا جو کسی طول کے بدل لینے پر یا رٹی نا (طبقہ شبکیہ) کے فاصلہ کے بدلنے پر ہوتا ہے۔ مریض کی آنکھہ کو مربنا کے مشاہدات کئے گئے ہیں۔ اسمیں قرنیہ کے سامنے اور عدسیہ بلوریں کے آگے پیچھے جو شبیہیں بنتی ہیں تو ان میں مریض اپنی آنکھہ کو بسبب ان قریب بعید فاصلوں کے مناسب حال بناتا ہی تو اُسکی عدسیہ بلوریں

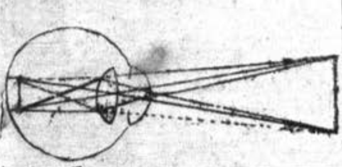
سامنے کے حصہ کے انحداب میں بڑا تغیر ہوتا ہی قریب کی چیزوں کے دیکھنے میں انحداب زیادہ
ہو جاتا ہی اور انحداب کا زیادہ ہونا فوکسی طول کو گھٹاتا ہی ایسا ہونا مسئلہ نظری لنز سے موقوف ہی

(۱۰۵) رٹی نا کے مرکز پر کامل دید ہوتی ہے - اگر کسی مطبوعہ کتاب
کے صفحہ کو دیکھیں تو مشاہدہ میں آئیگا کہ اسمیں صرف دو تین حرف جو محور چشم کی سیدھ میں ہیں
بہت صفائی سے دکھائی دیتے ہیں اسلیے گو رٹی نا پر تمام صفحہ ایک ہی دفعہ میں منقش ہو گیا
ہے مگر پڑھنے کے اندر آنکھ اپنے مرکز کو صفحہ کے ہر حصہ کی طرف متواتر لگاتی ہی - آنکھ کی
تصویر میں تم دیکھوگے کہ لنز سے رٹی نا کا مرکز اسکے و حصوں کی بہ نسبت دور ہی - اسی
سبب سے یہ مرکز جس وقت اس فوکسی طول کے فاصلہ پر ہوتا ہی جو کامل شبیہ کے بننے کے لئے
درکار ہی تو اسی وقت میں رٹی نا کا دوسرا نقطہ ایسی حالت میں نہیں ہو سکتا - پر آنکھ
میں کامل دید کا نقطہ رٹی نا کے کرہ میں ممتاز اس سبب سے معلوم ہوتا ہی کہ وہ نہایت
شفاف ہوتا ہی - یہ نقطہ وہاں نہیں ہوتا جہاں رگ بصر آنکھ میں داخل ہوتی ہی اور جہاں
سے وہ اپنا جال رٹی نا (پردہ شبکیہ) کا پھیلاتی ہے اوسپر روشنی کوئی اثر نہیں کر سکتی
اسلئے یہ حصہ بالکل کور ہوتا ہی پس جسکی شبیہ اس جگہ بنتی ہی وہ دکھائی نہیں دیتی - گھنٹے
کے چہرہ کی - آدمی کے سر کی - چاند کی شبیہ جو اس کورجا پر بنتی ہی تو یہ چیزیں دکھائی نہیں دیتیں
اس بات کو اچھی طرح سمجھنے کے لئے یہ عمل کرو کہ سفید کاغذ پر دو سیاہ ویفر یا سیاہ کاغذ پر
دو سفید ویفر اس طرح رکھو کہ انمیں تین انچ کا فاصلہ ہو اور پھر داہنی آنکھ کو کاغذ سے ۱۰ یا ۱۱ انچ
اوپر بائیں طرف کے ویفر پر اس طرح لگاؤ کہ دونو آنکھوں میں جو خط ملے وہ اس خط کا متوازی
ہو کہ دونو ویفر پر ملے - بائیں آنکھ کو بند کرکے دائیں آنکھ سے بائیں طرف کے ویفر کو ٹکٹکی باندھ
کے دیکھو تو دائیں طرف کا ویفر دکھائی نہیں دیگا - اس مقام میں دائیں آنکھ کے مقام کور
پر شبیہ بنتی ہی - اگر آنکھ کو ذرا سی بھی حرکت دائیں بائیں طرف ہو یا اس کے اور کاغذ کے
درمیان فاصلہ گھٹے بڑھے تو ویفر فوراً دکھائی دینے لگے گا - اگر فاصلہ اور جھکنے میں بھی نسبت

قائم رکھہ کے بڑی بڑی چیزیں جنکا جثہ ولیفر سے بہت بڑا ہو دیکھیں تو انکی شبیہیں بھی مقام کور پر بن کر سمٹ جاتی ہیں۔ اس امر کا اور ثبوت بھی یہ ہے کہ ہاتھونکو پھیلا کر دونوں انگوٹھوں کے ناخنوں کو برابر ملاؤ اور ایک آنکھہ بند کر کے ان ناخنوں کو دیکھو اور پھر ایک ہاتھ کو ایک جانب میں محاذی دوسرے ہاتھ کے ہٹاؤ اور آنکھہ کو جس سمت میں دیکھہ رہے تھی قائم رکھو تو جب ناخنوں میں فاصلہ ۳ انچ کے قریب ہوگا تو وہ نظر سے غائب ہونگی مگر ذرا اور آگے سرکائینگے تو پھر نظر آئینگے۔

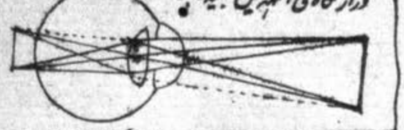
(۱۰۶) صاف دید کا فاصلہ۔ کوتاہ نگاہی۔ دراز نگاہی۔

ہم جانتے ہیں کہ محدب الطرفین لنزوں میں جب کوئی شی انکے قریب آتی ہی یا بعید جاتی ہی تو اوسکی شبیہوں کے فاصلے زیادہ بھی اور کم بھی ہوتے ہیں (دفعہ ۶۴) اس سے معلوم ہوا کہ اشیا جنکو دیکھتے ہیں اُنکے فاصلہ کے موافق بلوریں عدسیہ چشم جو شبیہ بنائیگا وہ بعض دفعہ ٹھیک رٹی نا پر بنائیگا اور بعض دفعہ اُسکے آگے اور بعض دفعہ اُس پردہ کے پیچھے۔ پس خاص فاصلوں تک پر جو چیزیں رکھی جائینگی وہ تو درست او صاف دیکھی جائینگی اور باقی اور اشیا جو دور یا نزد رکھی جائینگی اُن میں ابتری ہوگی۔ آنکھہ اگر سب طرح مناسب ہو تو اُس میں یہ خلل نہیں واقع ہوگا کیونکہ وہ مختلف فاصلوں پر اشیا کی صحیح و درست دید کرتی ہے جس سے یہ نتیجہ نکالا گیا ہی کہ آنکھہ میں یہ قوت ہی کہ وہ از خود اپنے تئیں ایسا درست کر لیتی ہے کہ رٹی نا پر شبیہیں ہمیشہ صحیح اور درست بنتی ہیں گویہ سچ ہی کہ مختلف فاصلوں پر اشیا میں آنکھہ تمیز کر لیتی ہی۔ مگر ہر شخص کے لئے جدا جدا ایک خاص فاصلہ ہوتا ہی کہ جسپر وہ صفائی سے بہ نسبت دوسرے شخص کے اشیا کو دیکھہ سکتا ہے۔ اس فاصلہ کو صاف دید کا فاصلہ کہتے ہیں وہ مختلف آدمیوں کے لئے بلکہ خاص شخص کی آنکھوں کے لئے بدلتا رہتا ہی چھوٹی چیزوں کے لئے جیسے کہ چھاپہ کے حروف ہیں یہ فاصلہ دس یا بارہ انچ ہوتا ہے وہ لوگ جو چھوٹے فاصلہ پر



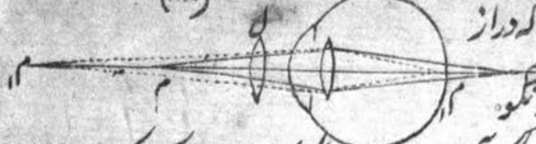
کوتاہ نگاہ کی آنکھہ میں شبیہ کا بننا

چیزوں کو ایسی طرح دیکھتے ہیں اُنکی آنکھہ کی بناوٹ میں ایک نقص ہوتا ہی اُنکو کوتاہ نگاہ کہتے ہیں اکثر
وہ آنکھیں بھینچ کر دیکھا کرتے ہیں - اگر صاف دید کا فاصلہ دس یا بارہ انچ سے زیادہ ہو تو بھی
آنکھہ کی بناوٹ ناقص ہوتی ہی جن آدمیوں کی آنکھوں میں یہ نقص ہوتا ہے تو وہ دراز
نگاہ کہلاتے ہیں - اکثر بوڑھے آدمیوں کی آنکھوں میں یہ عیب ہوتا ہی
کوتاہ نگاہی کا نقص ان دو سببوں سے پیدا ہوتا ہی کہ یا تو قرنیہ میں انحداب زیادہ ہوتا ہے یا


دراز نگاہ کی آنکھہ میں شبیہ کا بننا

بلوریں عدسیہ چشم (کرسٹلی لین)
میں قوت انضمام زیادہ ہوتی ہی
مثلاً کسی شی م سے جو روشنی کی شعاعیں نکلتی ہیں (شکل ۸۷) میں انکا انکسار اس طور سے
ہوتا ہی کہ وہ رٹینا پر اپنا فوکس بنانے کی جگہہ اسکے سامنے تھوڑے فاصلہ پر مَ پر بناتے ہیں
اس پردہ پر شبیہ کا ادراک ابتر ہوتا ہی لیکن اگر اشیا کو آنکھہ کے قریب لے آئیں مثلاً م پر تو
شبیہ پیچھے ہٹے گی اور ٹھیک رٹینا مَ پر بنے گی جب اشیا کافی طور پر قریب ہوتی ہیں تو
وہ اسکی توجیہہ خوب کر دیتے ہیں کہ کوتاہ نگاہ صرف انھیں اشیا کو دیکھتے ہیں جو اُنکے قریب ہوتی
ہیں - وہ اپنی پتلی کو سکیڑ کر کے بھی یا کارڈ میں سوراخ کر کے اسکے اندر سے دیکھنے سے
بھی صاف دیکھہ سکتے ہیں اسواسطے کہ سو ر پنسل جو آنکھہ میں داخل ہوتی اُسکا قطر چھوٹا ہوتا ہے
اور بہت سی شعاعیں بلوریں عدسیہ چشم کے مرکز میں داخل ہوتی ہیں اسلیئے وہ عدسیہ کی زیادتی انحداب
سے متاثر نہیں ہوتیں وہ اپنا فوکس دور بناتی ہیں اکثر نوجوان کوتاہ نگاہ ہوتے ہیں جب وہ بڑی
عمر کے ہوتے ہیں تو آنکھہ کا انحداب کم ہوتا جاتا ہے جس سے اکثر انکی نگاہ تیز ہو جاتی ہے اور
اور آدمیوں کی نگاہ خراب ہو جاتی ہی - ہمارے ملک میں جو یہ مشہور ہو رہا ہی کہ جو نوعمری میں
عینک کچھہ برسوں لگائیگا تو بڑی عمر میں نگاہ تیز ہو جائیگی - اسکی اصل یہ ہی جو اوپر بیان ہوئی
بلوریں عدسیہ چشم کے مسطحہ ہونے کے سبب سے دراز نگاہی پیدا ہوتی ہی - اس حال میں آنکھہ
میں کافی طور پر قوت انضمام نہیں رہتی شعاعیں نقطہ مَ سے (شکل نمبر ۸۸) میں بجائے اس کے کہ

فوکس اپنا رٹی نا پر بنائیں اُسے پرے مَم پر بنانے کے لئے مائل ہوتی ہیں اسی سبب سے شبیہ
بے ڈھنگی آنکھہ دیکھتی ہی لیکن جب اشیا پیچھے ہٹتی ہیں اور مَم پر پہنچتی ہیں تو شبیہ بلوریں عدسیۂ چشم
کے قریب آتی ہی اور آخر کو جب اشیا فی الحقیقت بطور بعید ہوتی ہیں تو وہ اپنی شبیہ ٹھیک رٹی نا پر
(۸۸)



بناتی ہیں۔ یہ دلیل ہے کہ دراز
نگاہ آدمی بعید ہی چیزوں کو
صاف دیکھتے ہیں۔ کوتاہ نگاہ آدمیوں نے اپنی نگاہ کا علاج اسطرح کیا کہ مقعر یعنی منفرج
لنزوں کو اپنی آنکھوں کے سامنے لگا (شکل ۸۷) میں آنکھہ میں داخل ہونے سے پنسل شعاعوں
کی پھیلی ہوئی ہے تو اِن گلاسوں کے عمل سے عدسیۂ چشم کا فوکس مَم رٹی نا مَم تک پیچھے ہٹتا ہے
بشرطیکہ گلاسوں کا انفراج درجہ مناسب بلوریں عدسیہ کے انحداب کے ہو۔ اب اِس کے
برخلاف دراز نگاہ کا ثقف یا محدب لنزوں کو کام میں لاتے ہیں شکل (۸۸) میں کہ وہ بلوریں
عدسیۂ چشم کی عدم انحداب کی اصلاح کرے چونکہ آنکھہ میں شعاعیں داخل ہونے سے پہلے
بہت انضمام رکھتی ہیں اور اُس طرح سے جو شبیہ رٹی نا سے پرے مَم پر بنائی گئی ہیں شکل (۸۸) کے
وہ قریب ہا بنینگی اور آخر کو اُسی پر شبیہ بنائینگے۔ قطعاً کوتاہ نگاہوں کے لئے مقعر الطرفین لنز
اور دراز نگاہوں کے لئے محدب الطرفین لنز کام میں آتے تھے مگر اب شکل ۵۲ و ۵۳ میں جو لنز
مقعر محدب تر ہی وہ دراز نگاہوں کے لئے اور لنز جو تر ہی وہ کوتاہ نگاہوں کے لئے کام میں
لائے جاتے ہیں اور اُنکی ستائش و سفارش ہوتی ہی مدور گلاس آنکھ کے ڈلے کو خوب
لگے لگا لیتے ہیں بہت آسانی سی اُنکے ذریعہ سے سب طرف دیکھہ سکتے ہیں ورنہ انمیں اشیا
کی صورتیں بے ڈھنگی ہوتی ہیں اور نہ وہ اور گلاسوں کی طرح آنکھہ کو تھکاتے ہیں +
(۱۰۷) آدمی کو پانی کے اندر کی چیزیں صاف نہیں دکھائی دیتیں اسواسطے کہ پانی اور
آنکھہ کی کثافتوں میں اتنا بڑا فرق نہیں ہی جتنا کہ ہوا اور آنکھہ کی کثافتوں میں اسلئے پانی
میں داخل ہونے سے اُنکا انعطاف اتنا زیادہ نہیں ہوتا کہ وہ رٹی نا پر کامل شبیہ کا نقشہ جمادے

ایسے مقام پر محدب چشموں سے دیکھنے کے اندر مدد لینی چاہیے مچھلیوں کی آنکھوں کو دیکھو تو
نہایت محدب اور تقریباً گروی ہوتی ہیں بعض دفعہ ابلی ہوئی مچھلی کی حدقہ چشم میں اسکی
سفیدی چشم سخت جمی ہوئی ایسی ہی دیکھنے میں آتی ہے جیسے کہ انڈے کی سفیدی ہوتی ہے

(١٠٨) آنکھ میں نقش کا جماؤ۔

جب ریٹنا میں کسی روشنی کا نقش ہوتا ہے تو وہ فوراً غائب نہیں ہوجاتا بلکہ وہ کچھ دیر تک جو
سکنڈ کا ایک حصہ ہوتا ہے برقرار رہتا ہے بجلی کے شرر کا احساس طرفۃ العین
میں ہوتا ہے مگر آنکھ میں جو اسکا نقش ہوتا ہے وہ شرر کے گذر جانے کے بعد بھی کچھ دیر قائم
رہتا ہے یہ وقت برقرار رہنے کا مختلف آدمیوں میں مختلف ہوتا ہے مگر وہ سکنڈ کی ایک
کسر ہوتا ہے پس اس سے شراروں کا تواتر ایک دوسرے کے بعد اس وقت سے کم ہوتا ہے جسمیں کہ نقش
آنکھ میں برقرار رہتا ہے تو روشنی کا احساس ہوتا ہے اگر کسی لکڑی کے سرے کو روشن کرکے
ہمیں نظر جلد جلد پھرائیں تو متصل روشنی کا خط نظر آئیگا اور اگر ایک سکنڈ میں چھ دفعہ اسکو ہاتھ سے
یا کسی پہیہ کے ذریعہ سے دائرہ میں چکر دیں تو آنکھ کو ایک حلقۂ آتشی نظر آئیگا۔ اگر ایک چھوٹی
سی پالش کی ہوئی گولی فولاد کی کسی لچکدار تار کے ایک سرے پر لگا دیں اور اسکے دوسرے
سرے کو کسی لکڑی کے کندہ میں جڑ دیں اور پھر اسکو پھرائیں تو روشنی کا خط یا خط منحنی نظر آئیگا
آسمان پر بجلی کے چمکنے میں اور شہاب ثاقب کے ٹوٹنے میں ایک روشنی کا تار نظر آتا ہے اسکا
سبب بھی یہی ہے ورنہ وہ فقط نقطہ منور ہوتا ہے۔ آتش بازی کے تاروں کی بھی یہی
کیفیت ہے۔ پہیہ جو تیز دوری کر رہا ہو تو اسکی آریں آپس میں مل کر ایک سطح سایہ دار بناتی
ہوئی معلوم ہوتی ہیں اسی اصول پر بہت سے عجیب وغریب کھلونے بنائے جاتے ہیں
جنمیں مختلف اشیا ایک سلسلہ میں مختلف مقامات پر رکھی ہوتی ہیں انکو آنکھ کے سامنے جلد
متواتر لاتے ہیں جنسے کہ انکی حرکت کا تصور پیدا ہوتا ہے۔ ایک کھلونا ۱۸۶۰ء میں ایجاد ہوا
اس میں بیچ کا اسطوانہ بنا ہے اور اسکو ایک محور شاقولی پر چڑھاتے ہیں جسکے گرد وہ گردش

کرتا ہی اور اس میں برابر برابر فاصلہ پر متعدد شگاف (بارہ یا زیادہ) نصف عمق تک ڈالتے ہیں پھر اس اسطوانہ کے اندر ایک پرچہ کاغذ کا رکھتے ہیں اور جس شے کو دیکھنا چاہتے ہیں اُسکی مختلف شبیہیں جتنے کہ سوراخ ہوتے ہیں منقش کر دیتے ہیں یہ مختلف شبیہیں ایسی ہوتی ہیں جیسی کہ کسی کام کے کرنے میں جیسے کہ کرسی سے اٹھنا۔ یا گیند کو اُچھال اُچھال کر پکڑنا۔ یا قلا بازیاں کھانی۔ پس جب اس اسطوانہ کو گھماتے ہیں سوان شگافوں میں وہ تصویریں متواتر نظر آتی ہیں آنکھ میں نقش کے برقرار رہنے سے یہ معلوم ہوتا ہی کہ حقیقت میں یہ حرکتیں زندہ ہو رہی ہیں اسلیئے اس کھلونے کا نام انگریزی میں ایسا ہی ہے جسکا ترجمہ زندہ چرخ ہے +

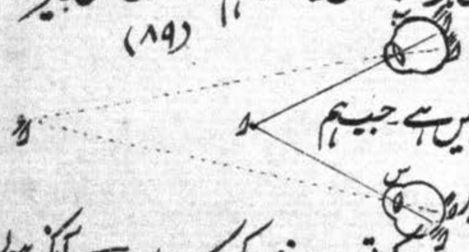
(۱۰۹) بولٹ صاحب نے جو آنکھ کا بیان کیا ہے تو لکھا ہی کہ آنکھ ایک آلہ رنگ نداہی گر بڑے بڑے محققین اس بات کو نہیں مانتے۔ یہ امر محقق ہے کہ اگر بینائی سب طرح سے درست ہو تو کسی چیز کے گرد رنگین ہالہ نظر نہیں آتا۔ اور صحیح دید کے لیے آنکھ ایک کامل ہے۔ مگر پروفیسر ٹنڈل صاحب منا آنکھ کو ایسا ناقص آلہ علم مناظر کا بتاتے ہیں کہ اگر کوئی آلہ فروش علم مناظر کا ایسا آلہ کسی شخص کے ہاتھ بیچتا اور وہ اُسکے نقصوں کے سبب سے اُسے واپس کرتا تو واپس کرنیوالے پر کوئی اعتراض نہیں ہوتا آنکھ میں یہ نقص ہے کہ اس میں کردی انحراف ہوتا ہی جس سے نور کی پراگندگی کم و بیش ہوتی ہی جسکے سبب سے ریٹنا پر جو منور اشیا کی شبیہیں درست بنتی ہیں اُنکے گرد یہ روشنی ہوتی ہے اس شبیہ کے منور ہونے سے شی شبیہ کا قامت بڑھا ہوا محسوس ہوتا ہی مگر ان معمولی روشنیوں میں یہ پراگندگی روشنی قابل لحاظ نہیں ہوتی۔ جب اجسام شدت سے منور ہوتے ہیں خاص کر جب وہ بہت چھوٹے ہوتے ہیں تو اُنکی شبیہ کا ذرا سا بھی بڑھنا آنکھ کو محسوس ہوتا ہی تو ایسے اجسام اصل سے بڑے دکھائی دیتے ہیں۔ مثلاً ایک پلٹی نم کا تار ایسا روشن کیا جائے کہ سفید ہو جاوے تو اُسکا قطر ظاہری بہت زیادہ ہو جائیگا۔ ایسے ہی چاند اپنے بڑھنے کے دنوں میں ایک بڑے کرہ کا حصہ بہ نسبت اپنے تاریک حصہ کے معلوم ہوتا ہی جسکی وجہ گرفت کر لیتا ہی ایسے بڑے فاصلوں پر متوازی شعاع

لائٹ ہوسوں سے مختلف لیمپوں اور ری فلیکٹروں سے نکلتے ہیں وہ ایک دوسرے کے پاس آکر آپس میں مخلوط ہوتے ہیں کہ ایک شعلہ معلوم ہوتا ہے مناظر کی شبیہ کا اصلی قد سے بڑھ جانا درخشانی ضیا رکہلاتا ہی یعنی یہ مظہر جسمیں کہ چھوٹی اشیا بڑے درجہ کی روشن کی جاتی ہیں تو وہ جتنی اصل میں ہوتی ہیں اسے بڑسی دکھائی دیتی ہیں آنکھ کے کروی انحراف سے پیدا ہوتا ہے جس سے رٹی نا پر اپنے اصلی آوٹ لائن (حد نقش) سے یہ وہ نکل جاتی ہے اسی سبب سے کاربن کے سفید گرم اجزا شعلہ میں اپنی تیز حرکت سے جو اوپر کی طرف ہوتی ہے روشن خط بناتے ہیں جو آنکھ کو زیادہ چوڑی دکھائی دیتی ہیں۔ دور کے شعلوں کی جسامت بھی اصل سے بڑھی ہوئی معلوم دیتی ہے۔ اسے روشن ستارے جیسے کہ سائی رس اور کلب شعری ہیں زیادہ بڑے اپنی اصل سے دکھائی دیتے ہیں +

(۱۱۰) دو آنکھوں سے ایک چیز کا دکھائی دینا۔

شی کی شبیہ ہر ایک آنکھ میں جدا بنتی ہی تو اب سوال یہ ہے کہ جب ہم دو آنکھوں سے کسی چیز کو دیکھیں تو وہ دو کیوں نہیں دکھائی دیتیں

(۸۹)



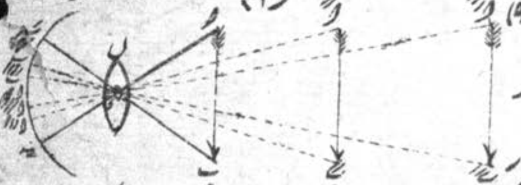
اس سوال کا جواب دینا کچھ مشکل نہیں ہے۔ جب ہم کسی شی پر اپنی آنکھوں کو لگاتے ہیں تو ہر ایک آنکھ اپنے تئیں خاص طور پر مرتب کرتی ہے۔ فرض کرو کہ ب اور س دو آنکھیں ہوں (شکل ۸۹) اور ا کوئی چیز ہو۔ بلوریں عدسیہ چشم کے مرکز کے اندر گذرتے ہوئے محدب سطح پر عمود خطوط ا گ و ا ہ کھینچو ان خطوں کو محور مناظر کہتے ہیں۔ اور ان کے درمیان جو زاویہ گ ا ہ ہی اس کو زاویہ مناظر۔ آنکھیں اپنے تئیں ایسا درست کرتی ہیں کہ شی پر محور مناظر پر متقاطع ہوں۔ اس وجہ سے چیز کی شبیہ دونو آنکھوں میں بعینہ متماثل بنتی ہیں اسلئے ایک شی کے بعینہ متماثل نقش ذہن میں آتے ہیں اگر ہر ایک آنکھ کا ڈیلا ذرا چپٹا ہونے سے اس طرح ان کو درست نہ ہونے دے تو ایک شے دو دکھائی دینے لگینگے۔ اسی لئے بھینگی

آنکھوں والوں کو ہمیشہ ایک چیز کی دو چیزیں دکھائی دیتی ہیں۔ پس اس سے ظاہر ہوتا ہے کہ یک بینی فقط اس حالت سے پیدا ہوتی ہے کہ دونوں آنکھوں میں رٹی نا پر متماثل مقاموں میں شبیہ بنتی ہے جب آنکھیں کسی چھوٹی سی چیز آ کو دیکھ رہی ہوں (شکل ۸۹) اور وہاں ایک اور شے ڈ پر اس سے پرے رکھی ہوئی ہو تو یہ دوسری چیز دو دکھائی دیگی۔ یہ نتیجہ اس سبب سے پیدا ہوگا کہ دونوں آنکھوں میں شبیہیں مختلف مقامات پر بنینگی محور مناظر کے بائیں طرف ب میں شبیہ بنتی ہے اور دائیں طرف س میں اور اگر ڈ پر آنکھوں کو لگائیں تو اسی دلیل کے موافق آ دو دکھائی دیں گی +

(۱۱۱) اشیا کا قدوقامت۔ زاویہ نظری +

کسی خارجی شے کی شبیہ کے قدوقامت کا رٹی نا پر منقش ہونا۔ اس شے اور آنکھ کے درمیانی فاصلہ پر موقوف ہے شکل (۹۰)

(۹۰)



فرض کرو کہ ر رٹی نا ہے اور ل بلوریں عدسیہ چشم ہے اور اب کوئی چیز ہے۔ اس فاصلہ کے لئے رٹی نا پر شبیہ کا قدوقامت ارب ہے۔ اب اگر اسی چیز کو اَ بَ پر رکھ دو تو اسکی شبیہ گھٹ کر اَ بَ ہو جائیگی اور اس سے اور آگے اً بً پر رکھو تو شبیہ گھٹ کر اً بً ہو جائیگی۔ خلاصہ یہ ہے کہ چیز کا فاصلہ جتنا بڑا ہوگا اتنی ہی شبیہ چھوٹی ہوگی زاویہ ا ک ب کو زاویہ نظری کہتے ہیں علی العموم یہ زاویہ بلوریں عدسیہ چشم پر چیز کے محاذی ہوتا ہے۔ پس اس سے ظاہر ہوتا ہے کہ جہاں تک آنکھ سے تعلق ہے کسی چیز کا قدوقامت زاویہ نظری کی مقدار پر موقوف ہوتا ہے۔ متعدد چیزوں آ و ب و س وغیرہ شکل (۹۱) میں ایک ہی زاویہ نظری

(۹۱)



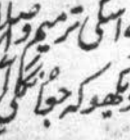
رکھتے ہیں گو وہ مختلف قدوقامت رکھتے ہیں مگر رٹی نا پر ایک ہی قدوقامت کی شبیہ بناتی ہیں۔

پس اس اوپر کے بیان سے معلوم ہوتا ہے کہ اگر ہم کسی شی کے قدو قامت کا فیصلہ اس شبیہ کے قدو قامت سے کریں جو رٹی نا پر بنتی ہی تو ہماری غلطی ہے۔ اب سوال یہ ہی کہ وہ کونسی ترکیب ہے کہ جس سے ہم اشیا کے قدو قامت کا فیصلہ صحیح صحیح کرسکیں ترکیب انس کی یہ ہے کہ ہم اپنی عادت اور تجربے سے اشیا کے فاصلہ کا فیصلہ کیا کرتے ہیں مثلاً ایک بچہ ہماری آنکھوں کے قریب ہو تو وہ اسی زاویہ نظری کے اندر نظر آسکتا ہے جس پر ایک آدمی جو دور فاصلہ پر کھڑا ہوا ہو تو زاویہ نظری کے ایک ہونے سے یہ غلطی ہم نہیں کرینگے کہ اس بچے اور آدمی کے قدو قامت کو برابر جانیں۔ تجربے سے ہم یہ سیکھتے ہیں کہ قدو قامت کے فیصلہ میں اپنی راے بچے کے فاصلہ کو بلحاظ آدمی کے فاصلے کے ملاتے ہیں۔ اور اسطرح ہم ان نقشوں کو کہ ہماری آنکھیں پیدا کرتی ہیں صحیح کرلیتی ہیں +

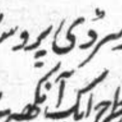
(۱۱۳) سیٹراوس کوپ (آلہ جسامت نما)

اس آلہ کا نام دو یونانی لفظوں سے مرکب ہے جسکے لفظی معنی تصور جسامت کے ہیں اس آلہ کو بڑی ذہانت سے سر سی وہٹ سٹون نے ایجاد کیا اور سر ڈی یروسٹر نے اسکی ترمیم و اصلاح کی اب اس آلہ کے سمجھنے کے لئے اپنی ہاتھ کے کنارہ کو اسطرح ایک آنکھ سے دیکھو کہ جو انگلی آنکھ کے پاس ہو وہ باقی انگلیوں کو پوشیدہ کردے۔ اب دوسری آنکھ کھول دو تو اس سے اور انگلیاں یہ معلوم ہونگی کہ آگے سے چھوٹی ہو گئیں اس سے معلوم ہوا کہ ہاتھ کی شبیہیں دونو آنکھوں میں مختلف ہیں غرض جب ہم کسی چیز کو اپنی دونو آنکھوں سے دیکھتے ہیں تو

٩٢



٩٣



ہر ایک آنکھ اسکو ایک ہی صورت میں نہیں دیکھتی مثلاً یہ چھوٹی چیز ایک مکعب یا پانسہ ہو اسکو کچھ فاصلہ پر متوازی تر رکھکر ایک ایک آنکھ سے دیکھو اور سر کو ذرا نہ ہلاؤ۔ اگر ناظر کے عین محاذی یہ مکعب ہوگا تو بائیں آنکھ سے دیکھنے میں اسکا مقابل کا رخ اور ایک چھوٹا سا حصہ اس کے بائیں طرف کا دکھائی دیگا جیسا کہ شکل ۹۲ میں اور باقی حصہ نظر سے مخفی ہوگا اور اگر

اسکے برخلاف دائیں آنکھہ سے دیکھتا ہی تو سائے کا رخ اور کچھہ حصہ دائیں طرف کا دیکھتا ہی اور
باقی حصہ آنکھ سے پوشیدہ ہی۔ شکل ۹۳- پس ٹی نا پر جو دو شبیہین بنتی ہیں وہ بالکل متحد نہیں ہیں
کیونکہ ہر ایک انمیں سے نظرگاہ کے مختلف حصے کے مطابق بنتی ہی شبیہوں میں بھی اختلاف
ہم کو اجسام کی حالت پر مطلع کرتا ہی اور اسی سے ہم اُنکی ہیئت اور فاصلہ کا اندازہ کرتے ہیں
پس یہ شبیہیں جو دو رٹی نا پر بنتی ہیں اُنکے دونو نقشوں کو کسی وسیلہ سے ایک سطح پر
شامل کرلیں کہ دونو آنکھوں میں اُنکی وہی تصویریں دکھائی دیں جو مجسم ہاتھہ کی یا مجسم
باسہ کی دکھائی دی تھیں تو اس سے جسامت آنکھہ میں منقش ہو گی یہی کام سٹیراوس کوپ کا ہے
ایک مجسم چیز کو دائیں بائیں آنکھہ سے دیکھہ کر دو نقشے بناؤ- پس جب ہر ایک آنکھہ ان
نقشوں کو بذریعہ پرزموں (منشوروں) یا لنزوں (عدسیوں) کو الگ الگ دیکھیں جو
ان دونوں کو باہم اسطرح جوڑتے ہیں کہ روشنی کی شعاعوں کی ایسی سمتیں کر دیتے ہیں کہ
یہ معلوم ہوتا ہے وہ ایک ہی چیز سے انضمام کرتی ہوئی نکلی ہیں تو ہر ایک رٹی نا پر
انسے ایسا ہی نقش جمتا ہی جیسا کہ خود اصل چیز کے موجود ہونے سے نقش جمتا تھا- پس یہ
اصول سٹیراوس کوپ کا ہی شکل ۹۴ میں آلہ میں شعاعوں کی راہ بنی ہوئی ہی- بائیں آنکھ سے
جو ایک شی کو دیکھتا تھا اُسکا نقشہ تو ا پر بنا ہوا ہی اور پھر اسی چیز کو جو دائیں آنکھہ نے
دیکھا تھا اُسکا نقشہ ب پر بنا ہوا ہی- ان اشیا سے شعاعیں دو

(۹۴)



لنزوں م اور ن پر پڑتی اور جب وہ ان میں گذرتی ہیں تو
پھر وہ ایسی سمتوں میں آتی ہیں کہ گویا وہ نقطہ س سے ہی نکلتی
تھیں- پس اس جگہ پر چیز جو ا اور ب پر نمایاں تھیں اپنی جسامت
اس نقطہ پر دکھاتی ہے- لنز م اور ن میں شعاعوں کا انعکاس
ایک ہی ہے اسلئے یہ شعاعیں درستی کے ساتھہ ایک ہی نہ ہو جائیگی-
بروسٹر صاحب نے یہ مطلب اس طرح حاصل کیا تھا کہ ایک محدب الطرفین

لتنز کی دو آدھے آدھے ٹکڑے کرتے تھے اور دائیں طرف کا جو آدھا حصہ تھا اُسکو بائیں طرف رکھا تھا اور جو بائیں طرف کا حصہ تھا اُس کو دائیں طرف رکھا تھا جیسے کہ عکس ہم ویں دیکھتے ہو جسامت کے لینز اور ری کے واسطے دو غیر متشابہ عکسیوں نے جو آ اور ب پر تھیں دو مختلف نقاط نظر گاہ سے ایسا ہو بہ ہو ایک چیز کو تعبیر کیا کہ کبھی یہ کام ہاتھ سے نہیں ہو سکتا تھا وہ صرف فوٹو گرافی سے ہوتا ہے +

حصہ چہارم

مقالہ اول علم مقناطیس

باب اول خواص مقناطیس

(۱) مصنوعی اور قدرتی مقناطیس

قدرتی مقناطیس معدنیات میں سے ہے جسکے اندر یہ خاصیت ہے کہ وہ لوہے کو اور بعض اور دھاتوں کو اپنی طرف کھینچتا ہے یہ معدنی شی لوہے کا زنگ ہوتا ہے جو آکسیجن اور لوہے کے مرکب ہونے سے بنتا ہے مقناطیس میں ایک اور عجیب خاصیت ہے کہ اگر اسکو تاگے میں آویزاں کرو یا کسی چول پر اسطرح لٹکا دو کہ وہ افقی رہے یا کورک پر رکھ کر پانی پر تیراؤ تو وہ افق کی ایک خاص سمت بتلانے لگے گا اسی خاصیت نے اس بدرنگ اور تاریک معدنی شی کو اور معدنیات روشن سے زیادہ بیش بہا بنا دیا ہے۔ اسی خاصیت کے سبب سے بحر و بر میں تاریکی کے اندر آدمی کا رہنما ہے۔ وہ جہاز راں کو سمندر میں اسطرح بے خوف و خطر و بے تکلف چلاتا ہے جیسے کوئی مسافر اپنی خوب دیکھی بھالی اور چلی چلائی راہ پر آنکھیں بند کیے ہوئے چلا جاتا ہے۔ کوہ و صحرا میں بھی جب آدمی کو ایسے اتفاقات پیش آتے ہیں کہ کہر - پالا - برف اسکی راہوں کو گھیر لیتے ہیں اور گمراہ کرتے ہیں تو وہی اسکی رہبری کرکے منزل مقصود پر صحیح سلامت پہنچاتا ہے۔ متقدمین اسکو پتھر جانتے تھے وہ ایشیا مائی نر میں لیڈیا کے صوبہ میں ایک گاؤں میگنیشیا کے اندر

اول دریافت ہوا تھا اسلئے یونانیوں نے اسکا نام میگ نٹ رکھا تھا جسکا معرب مقناطیس ہوا

اور پھر یہ لفظ ہماری زبان میں مقناطیس بنا۔ انگریزی میں وہی میگنیٹ رہا حکما اب مقناطیس کے

خاصیتوں سے خوب ماہر ہو گئے ہیں مقناطیس لوہے کی آلائش ہوتی ہے جو نیچر (فطرت)

میں موجود ہے۔ وہ طبقات الارض میں ملتی ہے۔ خاص کر سویڈن اور ناروے میں اگرچہ یہاں

لوہے کو مقناطیس آلائش آمود کرتا ہے مگر اس کے ساتھ اسمیں عمدہ صفت بھی پیدا کرتا ہے

سوا اس معدنی مقناطیس کے صنعت سے بھی مقناطیس بنایا جاتا ہے جسکو مصنوعی مقناطیس

کہتے ہیں۔ اکثر سٹیل (فولاد) کو مقناطیس بنایا کرتے ہیں + جب سٹیل کو ٹمپر کرتے ہیں

یعنے اُسکو نہایت زیادہ گرم کر کے دفعۃً ٹھنڈے پانی میں سرد کرتے ہیں تو اس میں سختی

زیادہ ہو جاتی ہے اور اسی صفت کے سبب سے اس میں کاٹنے کی قابلیت زیادہ ہو جاتی ہے

سٹیل (فولاد) میں قدرتی خاصیت لوہا کھینچنے کی نہیں ہے۔ مگر جب وہ ٹیمپر کیا جاتا ہے

جس سے وہ سخت ہو جاتا ہے تو اس میں صفت مقناطیسی اسطرح پیدا کی جاتی ہے کہ وہ کسی

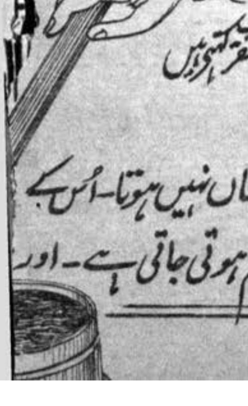
بڑے سنگ مقناطیس سے رگڑا جاتا ہے اسے وہ خود مستقل مقناطیس ہو جاتا ہے۔ قدرتی مقناطیس میں جس خواص

ہوتے ہیں وہی مصنوعی مقناطیس میں ہوتے ہیں۔ مگر طاقتور زیادہ ہوتے ہیں اور انسے کام لینا آسان ہوتا ہے۔ اسلئے فولاد کو

تجربوں میں استعمال کرتے ہیں کبھی کبھی انکی سلاخیں ایک دفیٹ لمبی بنالیتے ہیں جیسے کہ شکل اول میں بنی ہیں کبھی

انکی نعل کی صورت بنالیتے ہیں جیسے شکل ۲ میں اگر یہ منظور ہوتا ہے کہ وہ حرکت بھی کر سکیں تو اسکی پتلی چادر کے ٹکڑے کی شبیہ

کی صورت کر جیسے کہ لوز ہوتی ہے بنالیتے ہیں جیسے کہ شکل سوم میں بنی ہوتی ہیں اور اُسکے مرکز میں ایک چھوٹی سی



پتسبی پیالی لگا دیتے ہیں جسکہ سوئی تا قولی چول پر قائم ہو کر سطح تا قولی میں

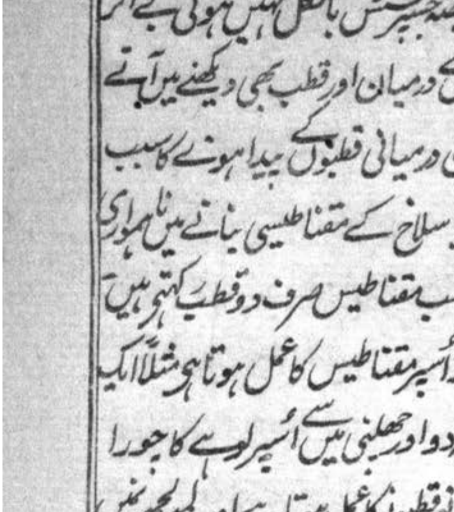
آزادانہ رقص کرتی ہے اس ترکیب سے جو سوئی تیار ہوتی ہے اسکو مقناطیسی سوئی یا عقرب کہتے ہیں

(۲) مقناطیس میں مقناطیسی زور کی تقسیم

مقناطیس جس زور سے لوہے کو کشش کرتا ہے وہ اُسکے اندر سب جگہ یکساں نہیں ہوتا۔ اُس کے

سروں پر سب سے زیادہ کشش ہوتی ہے اور وسط کی طرف وہ کم ہوتی جاتی ہے۔ اور

وسط میں بالکل کشش نہیں ہوتی - اسیواسطے اگر مقناطیسی سلاخ کو لوہے کی چورکر میں ڈبو دو
اور پھر اُسکو کھینچ لو تو اُسکے سروں پر چورے کا لچھا جیسے کہ سوت کا ہوتا ہے خوب لپٹا ہوا
ہوگا بیچ میں تو وہ ذرا سا بھی لگا ہوا نہ ہوگا - سروں کے قریب جو نقطوں پر زیادہ کشش ہوتی
ہے اُنکو مقناطیسی قطبین کہتے ہیں - اور بیچ کا حصہ جسپر کشش بالکل نہیں ہوتی بے اثر
خط کہلاتا ہے بعض اوقات اِن دو اعظم قطبوں کے درمیان اور قطب بھی دیکھنے میں آتے
ہیں اُنکو اقطاب یا درمیانی قطب کہتے ہیں - اِن درمیانی قطبوں کے پیدا ہونے کا سبب
کبھی تو یہ ہوتا ہے کہ سٹیل کے ٹیمپر کرنے میں یا سلاخ کے مقناطیسی بنانے میں ناہمواری
نا برابری ہوتی ہے - ہم ہمیشہ یہ مان لیتے ہیں کہ سب مقناطیس صرف دو قطب رکھتے ہیں
کل اجسام جو مقناطیسی نہ ہوں اُنکے اندر جو لوہا ہو اُسپر مقناطیس کا عمل ہوتا ہے مثلاً ایک
میز پر مقناطیس کو رکھو اور اسپر ایک پٹھا رکھ دو اور چھلنی میں سے اُسپر لوہے کا چورا
برساؤ شکل (۲) جب یہ چورا گرتا ہے تو اسپر دونو قطبوں کا عمل ہوتا ہے اور لمبے لچھوں میں



وہ ترتیب پاتے ہیں جو ایک قطب سے دوسرے قطب
تک منحنی خطوں میں اپنی گروہ بندی کرتے ہیں اور وسط
مقناطیس پر کوئی وہ دیکھنے میں نہیں آتا اور چورا
اسی طرح ترتیب پاتا ہے جیسے کہ کسی اور شے پر

(۳) مقناطیسی تجاذب و تدافع کے قوانین -

لوہے پر عمل کرنے میں مقناطیس کے دونو قطب آپسمیں مقابلہ کئے جاتے ہیں تو وہ بالکل
متحد معلوم ہوتے ہیں لیکن یہ اتحاد انمیں ظاہری ہوتا ہے اسواسطے کہ ایک مقناطیسی سوئی
(شکل ۳) میں ایک مقناطیسی سلاخ کو ہاتھ میں لیں اور پھر اس سلاخ کے دونوں
قطبوں کے اوپر اُس مقناطیسی سوئی کو لائیں تو ایک عجیب مظہر رونما ہوگا کہ اگر سوئی کے
قطب آ اور سلاخ کے قطب ب میں تجاذب ہوگا تو اُسکے برخلاف سلاخ کی دوسرے قطب آ

اور سوئی کے اس قطب میں تدافع ہوگا جس سے ثابت ہوتا ہے کہ سلاخ کے قطبین بالکل متحد نہیں
اسلئے کہ ان میں ایک قطب ا کو کھینچتا ہے اور دوسرا قطب کو پرے ہٹاتا ہے یہی فرق
سوئی ا ب کے دونو قطبوں کے درمیان تحقیق ہوگا کہ اگر ایک ہی قطب ت کے روبرو
متحرک سوئی کے دونوں سروں پر لائینگے تو ایک صورت میں تجاذب ہوگا دوسری صورت
میں تدافع بالفعل یہی کہتے ہیں کہ



۹

کہ جب کسی مقناطیس کو آزادانہ آویزاں
کردو تو اسکا ایک قطب شمال کو ہوگا دوسرا جنوب
کو جو قطب شمال کی طرف ہوتا ہے
اسکو شمالی قطب کہتے ہیں اور جو جنوب کی طرف ہوتا ہے اسکو
جنوبی قطب پس مقناطیسی تجاذب اور تدافع کا یہ قانون ہے کہ ایک ہی نام کے قطبین میں
تدافع ہوتا ہے اور مختلف نام کے قطبوں میں تجاذب - اس تجربہ سے شمالی اور جنوبی قطبوں کے
عملوں کی مخالفت ثابت ہوتی ہے شکل ہم میں کسی لوہے کے ٹکڑے کو مثلاً آہنی کنجی کو
ایک مقناطیسی سلاخ ا میں آویزاں کرو اور اس سلاخ کے ہم امتداد ایک اور سلاخ ب کو
اول سلاخ کے اوپر اسطرح کی حرکت دو کہ ایک جانب میں انکے قطبین مخالف ہیں جبتک کہ
دونو قطب کچھ فاصلہ پر رہینگے تو کنجی آویزاں رہیگی لیکن جب وہ کافی طور پر قریب
آجائینگے تو کنجی گر پڑیگی گویا کہ سلاخ جو کنجی کو آویزاں رکھتی تھی اس میں مقناطیسیت
ہی معدوم ہوگئی - مگر ایسا ہوا نہیں کیونکہ اگر دوسری سلاخ کو الگ کر دیجاوے پہلی
سلاخ کے روبرو کنجی کو لائے تو وہ پھر اسکو



کھینچکر آویزاں کریگی مقناطیس اور لوہے
میں کشش جانبین سے ہوتی ہے وہ اسکو کھینچتا ہے - یہ امر آسانی سے یوں ثابت ہوتا ہے کہ کسی متحرک
مقناطیسی سوئی کے روبرو لوہے کا ڈلا لائے تو مقناطیسی سوئی لوہے کیطرف کھینچے گی -

(۴) دو مقناطیسی سیالوں کا فرض +

اس مظہر مقناطیسی کی توجیہ کے لئے یہ فرض کیا گیا ہے کہ دو مقناطیسی سیال ہوتے ہیں جنمیں سے ہر ایک اپنی ذات پر عمل متدافع اور دوسرے کی ذات پر عمل تجاذب کرتا ہے جس سیال کے زور کا حاصل قطب شمالی کی جانب غالب ہوتا ہے اُسکو سیال شمالی کہتے ہیں اور جسکا زور قطب جنوبی کی جانب غالب ہوتا ہے اُسکو جنوبی قطب کبھی شمال کی جگہ مثبت کا لفظ اور جنوب کی جگہ منفی کا لفظ بھی کام میں لاتے ہیں + یہ مان لیا گیا کہ مقناطیس بنانے سے پہلے یہ مقناطیسیت جسم کے ہر جزو دقیق کی محیط ہوتی ہے اور باہم ایک دوسرے کے اثر کو زائل کرتی ہے جو آپسمیں جدا ان زوروں سے علیحدہ ہوتے ہیں جو انکے باہمی زور تجاذب سے بڑا ہوتا ہے اور ان اجزاء دقیق کے قریب چسپاں ہوتے ہیں خاص محدود مقام میں اپنے تئیں ترتیب دیتے ہیں مگر ان سے علیحدہ نہیں ہو سکتے ۔ یہ سیالات کا فرض کرنا مظہرات مقناطیسی کی توجیہ کے لئے آسانی کر دیتا ہے اسلئے وہ آگے کی سب بابوں میں مانا گیا ہے مگر اُسکو سوا ایک فرضی بات کے کچھ اور نہیں خیال کرنا چاہئے ۔ اور اس سے آگے یہ تبلایا جائیگا کہ ان مظہرات مقناطیسی کی توجیہ اس فرض سے بھی بآسانی ہو سکتی ہے کہ مقناطیسی اجسام میں ایک الکٹرسٹی کرنٹ (برقی رو) دورہ کر رہی ہے

(۵) مقناطیسی اشیا پر مقناطیس کا اثر +

مقناطیسی اشیا وہ ہیں جنمیں دو طرح کی مقناطیسیت ایسی ہوں کہ وہ ایک دوسرے کو زائل کرتی ہوں یعنی باہمی تعمیل سے ایک دوسرے کو روکے ہوئے ہوں ایسی اشیا ہیں لوہا سٹیل (فولاد) اور دو اور سخت دھات نکل اور کوبالٹ ۔ خود مقناطیس میں بھی دو طرح کی مقناطیسیت ہوتی ہے مگر مقناطیس اور مقناطیسی اشیا میں فرق ہے کہ مقناطیس میں تو ہر ایک جزو دقیق میں دونو مقناطیسیت جدا جدا ہوتی ہیں اور ہر ایک جدا اپنا اثر کرتی ہے لیکن مقناطیسی اشیا میں یہ مقناطیسیتیں شامل ہوتی ہیں اور اپنا اثر نہیں پیدا کرتی ہیں مقناطیسی شئے اور مقناطیس میں آسانی سے تمیز ہو سکتی ہے اول میں قطبین نہیں ہوتے ۔ اگر متواتر اسکو مقناطیسی سوئی (ا ب) (شکل ۳) رو برو لاؤ تو وہ دونو سروں کو

کھینچے گا لیکن مقناطیس کا ایک سرا کشش کریگا اور دوسرا سرا دفع کریگا سوا اسکے مقناطیسی اشیا آپسمیں ایکدوسرے پر اثر ہیں کرتیں اور دو مقناطیسوں میں مخالف قطبوں میں تجاذب اور موافق قطبوں میں تدافع ہوتا ہے۔

ایک مقناطیس کے قطبین کے قریب مثلاً شمالی قطب کے قریب ایک مقناطیسی شی رکھی جائے تو وہ اس شی کے جنوبی سیال کی کشش کریگا اور شمالی سیال کو دفع کریگا تو اس سے یہ نتیجہ پیدا ہوگا کہ اس مقناطیسی شی کے دونو سیالوں میں ایک فراق پیدا ہوگا جس سے وہ حقیقی مقناطیس پیدا ہوگا اسی وجہ سے اگر کسی نرم لوہے کے ٹکڑے کو مثلاً لوہے کے چھلے کو مقناطیسی سلاخ کے پاس لائیں تو فقط یہی چھلا آویزاں نہیں ہوگا بلکہ اس چھلے میں یہ خاصیت پیدا ہوجائیگی کہ وہ دوسرے چھلے کو بھی چسپاں کرلیگا اور یہ دوسرا چھلا تیسرے چھلے کو اور آگے علی ہذا القیاس۔ اب سلاخ کو ہٹاؤ تو وہ سلسلہ بہت مخفی جسنے ان چھلوں کی عجیب کڑی بنائی تھی شکستہ ہوجاتی ہی اور چھلے جدا جدا ہوجاتے ہیں۔ یہ عمل جسکی وجہ سے لوہے میں مقناطیسیت کو مقناطیس ظاہر کرتا ہی ایصال مقناطیسی



کہلاتا ہے اور ایصال مقناطیسی بغیر لگے لوہے اور مقناطیس کے حقیقی تماس کے وقوع میں آسکتا۔ اسکو یوں تجربہ کرکے دیکھہ لو کہ مقناطیسی سوئی کے قریب ایک نرم لوہے کی سلاخ کے ایک سرے کو رکھہ دو اب اس سلاخ آہنی کے دوسرے سرے کے قریب بغیر چھوتے کے مقناطیس کے شمالی قطب کو قریب لاؤ تو سوئی کھنچیگی اگر قطب جنوبی کو سلاخ کے قریب لاؤ تو وہ پرے ہٹیگی اسواسطے کہ مقناطیس کا شمالی قطب سلاخ کے اس سرے میں کہ نزدیک تھی جنوبی مقناطیسیت پیدا کریگا اور اسی کے دوسرے سرے میں شمالی مقناطیسیت جنوب کی کشش کریگی اور سوئی کے دوسرے سرے کو دفع کریگی۔

اب یہ ظاہر ہے کہ لوہے کے قریب دوسرا سرا مقناطیس کا لایا جاتا تو مخالف اثر پیدا ہوجاتا شعلی ہیں ایصال مقناطیسی کے سبب سے نرم لوہا مقناطیس کے ہمیشہ نہیں مقناطیسی ہوسکتا ہے مگر

اس جوار کی حالت میں اثر اتنا قوی نہیں ہوتا جیسا کہ تماس کی حالت میں گو دونو صورتوں میں اثر ایک ہی قسم کا ہوتا ہے مقناطیس کے قطبوں پر جو گچھے اور لچھے لوہے کے چوروں کے بنجاتے ہیں اُنکی توجیہ اسی مقناطیسی ایصال سے خوب ہو سکتی ہے کہ مقناطیسی اشیا کے جو حصے متصل ہوتے ہیں اُنکی تحویل مقناطیس میں اس ایصال مقناطیسی سے ہو جاتی ہے اور پھر وہ بھی ایصال اپنے متصل کے حصوں پر کرتے ہیں اور اسی طرح یہ سلسلہ جاری رہتا ہے پس اس طرح گچھے لچھے کی صورت لوہے کے چورے کی مقناطیس کے قطبین پر بن جاتی ہے +

(۶) زور جابر +

ہم نے اوپر تجربہ کر کے دکھایا ہے کہ مقناطیس کے اثر سے نرم لوہا فوراً مقناطیس بن جاتا ہے مگر مقناطیسی پن اسکا مستقل نہیں ہوتا جب مقناطیس کو ہٹا لیجئے تو اُس میں یہ اثر مقناطیسی نہیں رہتا اسی طرح مقناطیس کے تماس سے سٹیل (فولاد) بھی مقناطیسی بن سکتا ہے مگر اسپر اس عمل کا اثر مشکل سے ہوتا ہے اور جتنا سٹیل اعلی درجہ کا ٹمپر ہو گا اُتنا ہی زیادہ یہ عمل دشوار ہو گا۔ جب مقناطیس سے لگا کر کسی سٹیل کی سلاخ کو رکھتے ہیں تو بہت آہستہ آہستہ اسمیں مقناطیسی خاصیت پیدا ہوتی جاتی ہے اور مقناطیسیت کی تکمیل کے لئے ضرور ہے کہ قطبوں میں سے ایک قطب اُس پر رگڑا جائے۔ یہ مقناطیسیت جب ایک دفعہ سٹیل میں پیدا ہو جاتی ہے تو وہ مستقل ہوتی ہے اور زور ایصال کے ہٹا لینے سے وہ معدوم نہیں ہو جاتی +

نرم لوہے اور سٹیل (فولاد) کے اندر جو ان اثروں میں فرق ہوتا ہے اسکا سبب زور جابر کہلاتا ہے۔ یہ زور اپنا عمل مقناطیسی شے میں کرتا ہے اور دونو سیالوں کی افتراق کی مزاحمت کرتا ہے۔ مگر جب انمیں افتراق ہو جاتا ہے تو پھر انمیں اجتماع بھی نہیں ہونے دیتا۔ فولاد میں سٹیل (فولاد) میں زور جابر بہت زیادہ اور نرم لوہے میں بہت کم ہوتا ہے اور جب لوہے کو نہایت احتیاط سے تیار کریں تو اسمیں بالکل معدوم ہوتا ہے۔ نرم لوہے میں آکسیڈیشن۔ وا ب مروڑنے سے زور جابر کی ایک خاص مقدار پیدا ہو جاتی ہے اسکا بیان آئندہ کرینگے +

باب دوم

مقناطیس ارضیہ کنپاس

(۸) مقناطیسات پر زمین کا عمل ہادی +

مقناطیسات میں فقط یہی خاصیت نہیں ہے کہ لوہے کے چور کے وہ اپنی طرف کھینچتے ہیں بلکہ ایک اور خاصیت بھی انمیں ہے کہ جب وہ افقی سمت میں آزادانہ گردش کرتی ہیں تو ایک خاص سمت میں اپنے تئیں قائم کرتے ہیں جب ایک مقناطیسی سوئی کسی چول پر اس طرح رکھی جائے کہ اُسپر وہ آزادانہ گردش کرسکے (شکل ۹) تو وہ آخر کو اس سمت میں ٹھیر جائیگی جو تھوڑی یا بہت شمالی اور جنوبی ہوتی ہے اگر اُس کو اس مقام سے سرکاؤگے تو وہ چند دفعہ ترقص کرکے اسی اپنے مقام پر ٹھیر جائیگی +



(۹)

اب اگر چول پر سوئی کو نہ رکھیں بلکہ بجائے اُسکے کورک پر رکھیں اور پانی سے بھرے ہوئے برتن میں کورک کو ڈالیں تو وہ پانی پر تیریگی اور سوئی بعد چند ترقص کے ایسے مقام پر آجائیگی جیسے کہ پہلی چول پر تھی یعنی تقریباً شمالی اور جنوبی سمت میں اس دوسرے تجربہ میں بڑی بات دیکھنے کے قابل یہ ہے کہ سوئی ایک خاص سمت میں قائم ہوتی ہے اگرچہ وہ آگے یا پیچھے حرکت کرنے میں آزاد تھی مگر وہ وسط ظرف میں رہتی ہے اور نہ وہ شمال کی طرف حرکت کرتی ہے نہ جنوب کی طرف جس سے معلوم ہوتا ہے کہ سوئی پر جو زور عمل کرتا ہے وہ ہادی ہوتا ہے یعنی رہنما اور جاذب نہیں ہوتا یعنی کھینچنے والا +

کرہ زمین کے مختلف مقامات پر اسی کے مشابہ تجربات ہوئے ہیں جن کے سبب سے زمین کو اس بڑے مقناطیس سے مقابلہ کیا ہے کہ جسکے قطبین زمین کے قطبین کے قریب ہوں اور جسکا خط بے تاثیر خط استواء ارضی پر منطبق نہو +

(۷) مقناطیسی نصف النہار۔ مقناطیسی انصراف۔



ایک مقناطیسی سوئی شمال کو بتلا رہی ہی اور ہم یہ خیال کرتے ہیں کہ ایک سطح ا ب (ویا) قطب ب ج ش میں گذرتی ہی تو ہم اس سطح کو اس مقام کا مقناطیسی نصف النہار کہتے ہیں۔ پس سطح کی سمت اکثر اس مقام کے جغرافی نصف النہار پر منطبق نہیں ہوتی۔ جغرافی نصف النہار ایک خیالی سطح ہوتی ہے جو اس مقام اور زمین کے قطبوں پر گذرتی ہے۔ شکل (۷) میں مقناطیسی سوئی ج ش کی سمت (ب جو زاویہ جغرافی نصف النہار ن ص کے ساتھ بناتی ہے — اس کو اس مقام کا مقناطیسی انصراف کہتے ہیں۔ چونکہ مقناطیسی سوئی کی سمت زمین کے حقیقی شمال کو نہیں بتلاتی اسلئے ہم اوپر کے مضمون کو یوں بھی بیان کرسکتے ہیں کہ انصراف مقناطیسی وہ فرق ہی جو حقیقی شمال اور سوئی کی سمت کے درمیان ہے کبھی سوئی کا قطب شمالی نصف النہار کے مغرب میں ہوتا ہی اور کبھی مشرق میں اول صورت میں مشرقی انصراف کہلاتا ہی اور دوسری صورت میں مغربی انصراف۔

مختلف مقامات میں مقناطیسی سوئی کا انصراف بدلتا رہتا ہی اس زمانہ میں یورپ اور افریقہ میں مغربی انصراف اور ایشیا اور شمالی امریکہ اور جنوبی امریکہ میں مشرقی انصراف ہی۔ ایک مقام میں انصراف اپنے بڑے بڑے انقلاب دکھاتا ہی۔ لندن میں ۱۵۸۰ء میں یہ مشرقی انصراف ۱۱° ۳۶′ تھا اور ۱۶۶۳ء میں صفر تھا اور پھر اس وقت سے وہ بہ تدریج مغرب کی طرف مڑا اور زیادہ سے زیادہ انصراف ۱۸۱۸ء میں ۲۴° ۴۱′ ہوا اور پھر اسکے بعد وہ گھٹنا شروع ہوا ۱۸۵۰ء میں ۲۲° ۳۰′ تھا اور ۱۸۸۳ء میں وہ ۱۸° ۱۵′ مغربی ہی۔ مقناطیسی انصرافات کے یہ تغیرات یک صدی کہلاتے ہیں اس سبب سے کہ وہ سو برس میں ہوتے ہیں لیکن سوا ان کے اتفاقیہ انقلابات بھی ہوتے رہتے ہیں جنکو مقناطیسی انقلابات کہتے ہیں یہ مقناطیسی طوفان جسے بہ پا ہوتے ہیں کہ ایسے حادثات واقع ہوتے ہیں جیسے گرجوں کا طوفان وہ ل کے نوک کی شعلہ زنی

شہاب ثاقب کی کثرت کا ظہور۔

(۹) میرین کنپاس (بحری قطب نما)



میرین کنپاس (بحری قطب نما) کے استعمال میں زمین کا مقناطیسی عمل بہت بکار آمد ہے (شکل ۸) میں وہ کنپاس بنا ہی جو سمندر میں جہازوں کی رہ نمائی کرتا ہے اور اُن کا قد و قامت جیسا کہ اصل میں ہوتا ہے اُس سے آدہا اس شکل میں نقل کیا گیا ہی اسمیں لکڑی کا یا دہات کا بکس ہوتا ہی اُس کی تہ میں ایک ستارہ کی یا گلاب کی شکل بنی ہوئی ہوتی ہی۔ اور اسکی سولہ شاخیں ہوتی ہیں جو کنپاس کے نقاط سمت کو تعبیر کرتی ہیں اور ایک دائرہ جسکے اوپر درجے بنے ہوئے ہوتے ہیں اُسپر لگا ہوتا ہے اور خط ش ج جو شمال و جنوب کی سمتیں بتلاتا ہی اسکے اوپر صفر لکھا ہوتا ہی۔ بکس کے مرکز پر سٹیل (فولاد) کی چول ہوتی ہے اور اُسپر مقناطیسی سوئی لگی ہوئی ہوتی ہی جو سب طرف گردش کر سکتی ہے +

جب جغرافی نصف النہار معلوم ہوتا ہے تو اس کنپاس کے ذریعہ سے انصراف خوب معلوم ہو سکتا ہی۔ اسمیں فقط اتنی ضرورت پڑتی ہی کہ کنپاس کو ایسا پھرائیں کہ خط ش ج ٹھیک اس مقام کے جغرافی نصف النہار پر آجائے۔ پس جس نقطہ پر کہ مقناطیسی سوئی قیام کرے وہ انصراف کو بتلائیگا۔ اسکے برخلاف اگر انصراف معلوم ہو تو جغرافی نصف النہار معلوم ہو سکتا ہے اسمیں کنپاس کو پھراؤ کہ خط ش ج سے سوئی کا انعطاف بقدر انصراف ہو اور یہ انعطاف اس سمت میں ہو جسمیں کہ انصراف ہو یعنی اگر وہ شرقی ہی تو یہ بھی مشرق میں ہو اور اگر مغربی ہے تو یہ بھی مغربی ہو۔ پس خط ش ج کی تطویل جغرافی نصف النہار کی سمت کو تعبیر کریگی نیز

نہ تو اس کنپاس کا موجد معلوم ہی نہ اُس کے ایجاد کا ٹھیک زمانہ۔ بارہوی صدی